LES DOSSIERS DE SCIENCES ET AVENIR - NUMÉRO SPÉCIAL 225 AVRIL/JUIN 2026 - **LA VIE SECRÈTE DU JARDIN**

NUMÉRO SPÉCIAL 225 AVRIL/JUIN 2026 - ALLEMAGNE 8.00 € / BELGIQUE : 6.10€ / GRÈCE : 6.20€ / ESPAGNE : 6.20 € / ITALIE : 6.20 € / DOM: 6.20€ / LUXEMBOURG : 6.10 € / PORTUGAL CONT : 6.20 € / TOM S : 860 XPF / TOM AVION : 1600 XPF / SUISSE : 9.80 CHF / TUNISIE : 10 TND / MAROC : 60 MAD / CANADA : 9.49 $CAD

SCIENCES ET AVENIR
LES DOSSIERS

LES DOSSIERS
SCIENCES ET AVENIR

PAPILLONS, ABEILLES, HÉRISSONS, LOMBRICS...

# La vie secrète du JARDIN

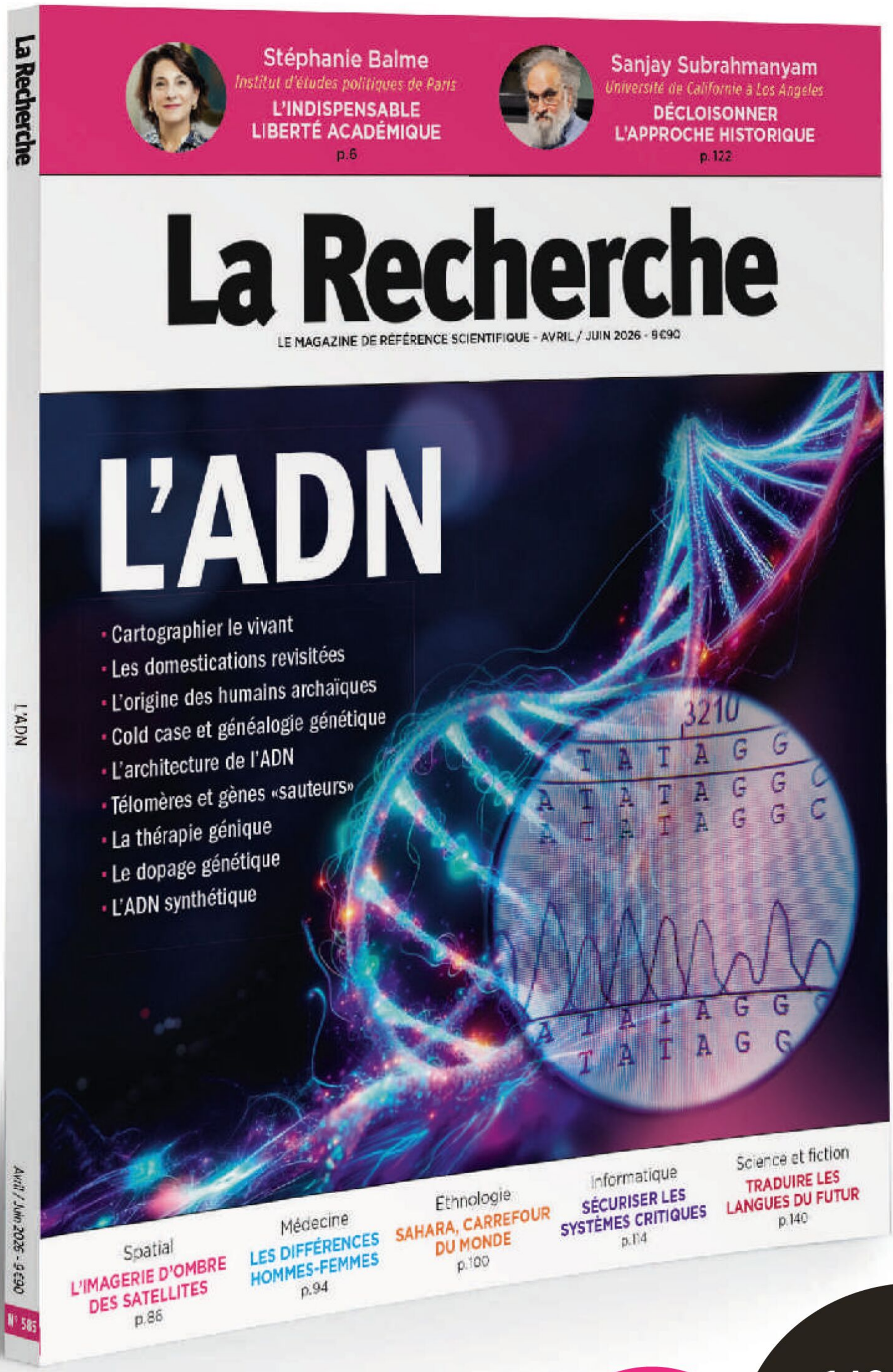
GETTY IMAGES

L 13667 - 225 H - F: 5,90 € - RD

# 28 SCIENTIFIQUES PARTICIPENT À CE NUMÉRO

**La Recherche**

LE MAGAZINE DE RÉFÉRENCE SCIENTIFIQUE



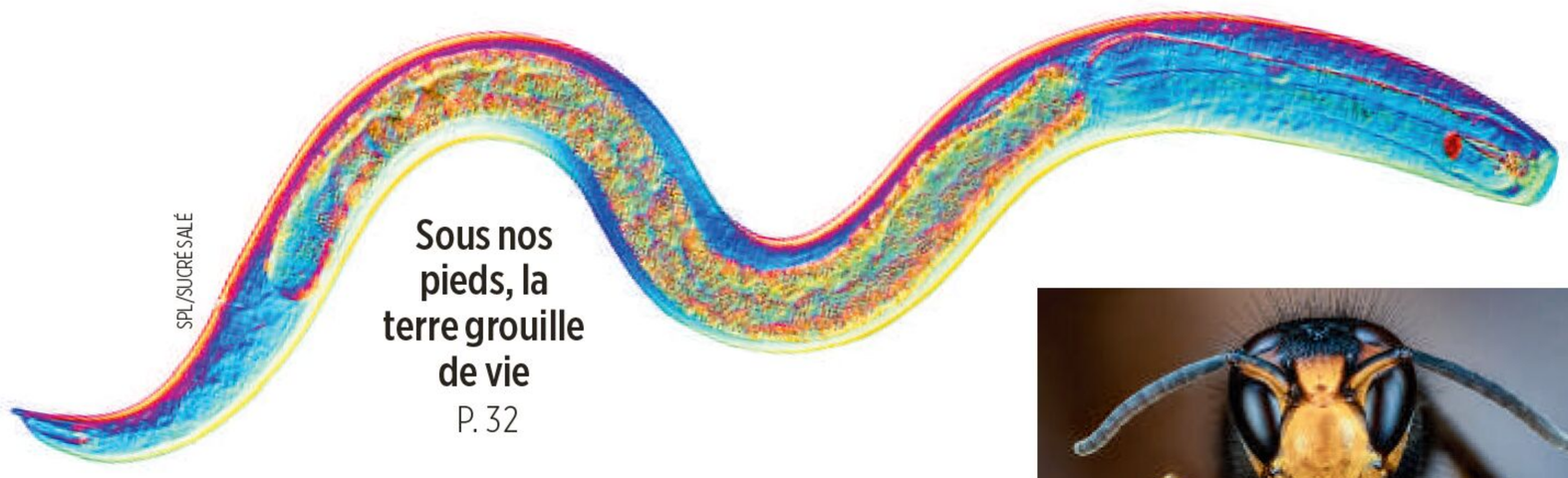

Chez votre marchand de journaux

148 pages
MAGAZINE-LIVRE
Trimestriel

# Sommaire

ROBERT VALARCHER/BIOSPHOTO

**Pas franchement domestiques… mais plus vraiment sauvages** P. 36



SPL/SUCRÉ SALÉ

**Sous nos pieds, la terre grouille de vie**
P. 32

NICOLAS REUSENS/SPL/SUCRÉ SALÉ

**Des envahisseurs venus de loin** P. 42

GILLES MARTIN/BIOSPHOTO

**Observez, décrivez, partagez !** P. 76

SÉBASTIEN MONTHULÉ/NATURAGENCY

**Un écosystème surprenant** P. 14


5 **Édito**

**6 RENCONTRE**
**Philippe Grandcolas**
« Un jardin est d'autant plus résilient qu'il est riche en espèces, en milieux… »

**10 QUATRE SAISONS AU JARDIN**

**14 UN ÉCOSYSTÈME SURPRENANT**

16 REPORTAGE **Un coin de nature pour tous les vivants**
22 Un monde sauvage en réduction
26 INTERVIEW **Gilles Clément**
« L'animal est acteur de la construction du jardin »
28 La plante et son microbiote, une invisible alliance
31 La symbiose, une association vitale
32 Sous nos pieds, la terre grouille de vie
36 Pas franchement domestiques… mais plus vraiment sauvages
38 La concurrence fait rage dans la course au pollen
41 INTERVIEW **Emmanuelle Porcher**
« Le déclin des populations d'insectes rompt l'équilibre des jardins »
42 Des envahisseurs venus de loin
46 Bienvenue au bal des noctambules
49 Bestiaire : espèces emblématiques et insolites

**56 FAVORISER LA BIODIVERSITÉ**

58 Surtout, en faire le moins possible !
63 Les alchimistes du compost
64 Haro sur les ravageurs !
68 La nature prend ses quartiers en ville
74 INTERVIEW **Éric Lenoir**
« Le jardinier, un "manager" qui administre un écosystème »
76 Observez, décrivez, partagez !
80 Le Petit Peuple des mousses, des arbres et des haies

**82 Pour aller plus loin**




JULIE TERRAZZONI

**Bestiaire : espèces emblématiques et insolites**
P. 49

# REJOIGNEZ **LE PREMIER PÔLE SCIENTIFIQUE** DE LA PRESSE FRANÇAISE

SCIENCES ET AVENIR

## LE MENSUEL

## LE HORS-SÉRIE

## UNE INFORMATION THÉMATIQUE
CLAIRE ET VIVANTE

**Chaque trimestre,** une thématique étudiée sous tous ses aspects, en compagnie des plus grands spécialistes.

## UNE VISION COMPLÈTE
DE LA SCIENCE

**Chaque mois,** toute l'actualité scientifique, dans un langage accessible.

**Retrouvez toutes nos offres d'abonnement sur sciencesetavenir.fr**

**39** JOURNALISTES PASSIONNÉS

**19** PARUTIONS PAR AN

**4,6** MILLIONS DE LECTEURS

**2,6** MILLIONS DE SOCIO-NAUTES

**2,7** MILLIONS DE VISITEURS SUR LE SITE

**3** APPLICATIONS IOS/ANDROID

**2 SITES POUR DES INFOS EXCLUSIVES**

# La Recherche

## LE TRIMESTRIEL

## LA RÉFÉRENCE
INCONTOURNABLE

**Chaque trimestre,** un panorama complet en 150 pages de la recherche scientifique.

**Retrouvez toutes nos offres d'abonnement sur larecherche.fr**

## TOUTE L'ACTUALITE SCIENTIFIQUE QUOTIDIENNE

**2 sites** au service de l'actualité scientifique, de la plus accessible à la plus innovante. **Des articles quotidiens** pour être à la pointe de la science.

Vos questions en direct aux chercheurs sur notre chaîne Twitch https://www.twitch.tv/sciencesetavenir/

plus de 2 millions de fans !

plus de 303 000 followers

plus de 165 000 instagrammeurs

Plus de 67 000 abonnés professionnels

plus de 23 000 abonnés

PROMINT-SCAV2

LES DOSSIERS
SCIENCES ET AVENIR

**NUMÉRO SPÉCIAL**
41 bis, avenue Bosquet 75007 Paris
Tél. : 01.55.35.56.01.
redaction@sciencesetavenir.fr

**Rédacteur en chef Sciences et Avenir**
Mathieu NOWAK 56.38
**Rédacteur en chef La Recherche**
Philippe PAJOT - 01.70.98.19.29
**Rédacteur en chef digital** Olivier LASCAR 56.15

**Rédaction en chef hors-série** Vincent REA 56.35
avec Florence LEROY 56.36
**Directrice artistique** Thalia STANLEY 56.21
**Photo-iconographie** Andreina DE BEI
(rédactrice en chef adjointe) 56.31
Isabelle TIRANT 56.32
**Documentation** Astrid SAINT AUGUSTE 56.48

**Ont collaboré à ce numéro :**
Grégoire ADER, Sarah BOULVARD,
Riva BRINET-SPIESSER, Elsa BUGOT,
Loïc CHAUVEAU, Yann CHAVANCE,
Fanny COSTES, Sara de LACERDA,
Denis DELBECQ, Caroline DEPECKER,
Roland GARRIGUE,Marika JULIEN,
Valérie HANDWEILER, Sylvie NADIN,
Marie PARRA, Éliane PATRIARCA,
Faustine PRÉVOT, Philippe PUISEUX,
William ROWE-PIRRA, Julie TERRAZZONI,
Marie-Laure THÉODULE, Pierre VANDEGINSTE,
Agnès VERNET

**Publicité MediaObs** 44, rue Notre-Dame-des-Victoires
75002 Paris Tél. : 01.44.88.97.70. Fax : 01.44.88.97.79.
Courriel : l'initiale du prénom puis nom suivi de @
mediaobs.com
**Directrice générale** Corinne ROUGÉ - 01.44.88.93.70
assistée de Marie-Noëlle MAGGI - 01.44.88.93.70
**Directeur de publicité** Caroline GILLES - 01.44.88.89.03
**Exécution** Cédric AUBRY - 01.44.88.89.05
**Administration des ventes** Catherine FERNANDES
01.44.88.89.20
**Directeur commercial** Valéry SOURIEAU
**Directeur des abonnements** Luc BONARDI
**Responsable des abonnements** Lina QUACH 01.55.35.56.63

**Les Éditions Croque Futur** SAS
au capital de 10 100 000 euros
– associé UFIPAR (LVMH)
41 bis, avenue Bosquet 75007 PARIS
**Président et directeur de la publication**
Maurice SZAFRAN
**Directeur généra**l Thierry MASSÉ

**Abonnements et anciens numéros : 01.55.56.71.48**
45, avenue du Général Leclerc
60643 Chantilly Cedex
abonnements@sciencesetavenir.fr

Les abonnements et réabonnements
doivent être adressés à Sciences et Avenir,
Service Abonnement
45 avenue du Général-Leclerc 60643, Chantilly Cedex.
Tél.: 01.55.56.71.48.
Tarif des abonnements : France,
1 an simple (12 numéros) : 35 €.
1 an complet (12 numéros + 4 hors-série) : 48 €.
Tarifs pour les pays étrangers sur demande.

**Multimédia :** Sciences et Avenir, 41 bis avenue Bosquet,
75007 Paris. Tél : 01.55.35.56.00.
Les noms et adresses de nos abonnés seront communiqués aux organismes liés contractuellement avec Sciences et Avenir, sauf opposition. Dans ce cas, la communication sera limitée au service de l'abonnement.

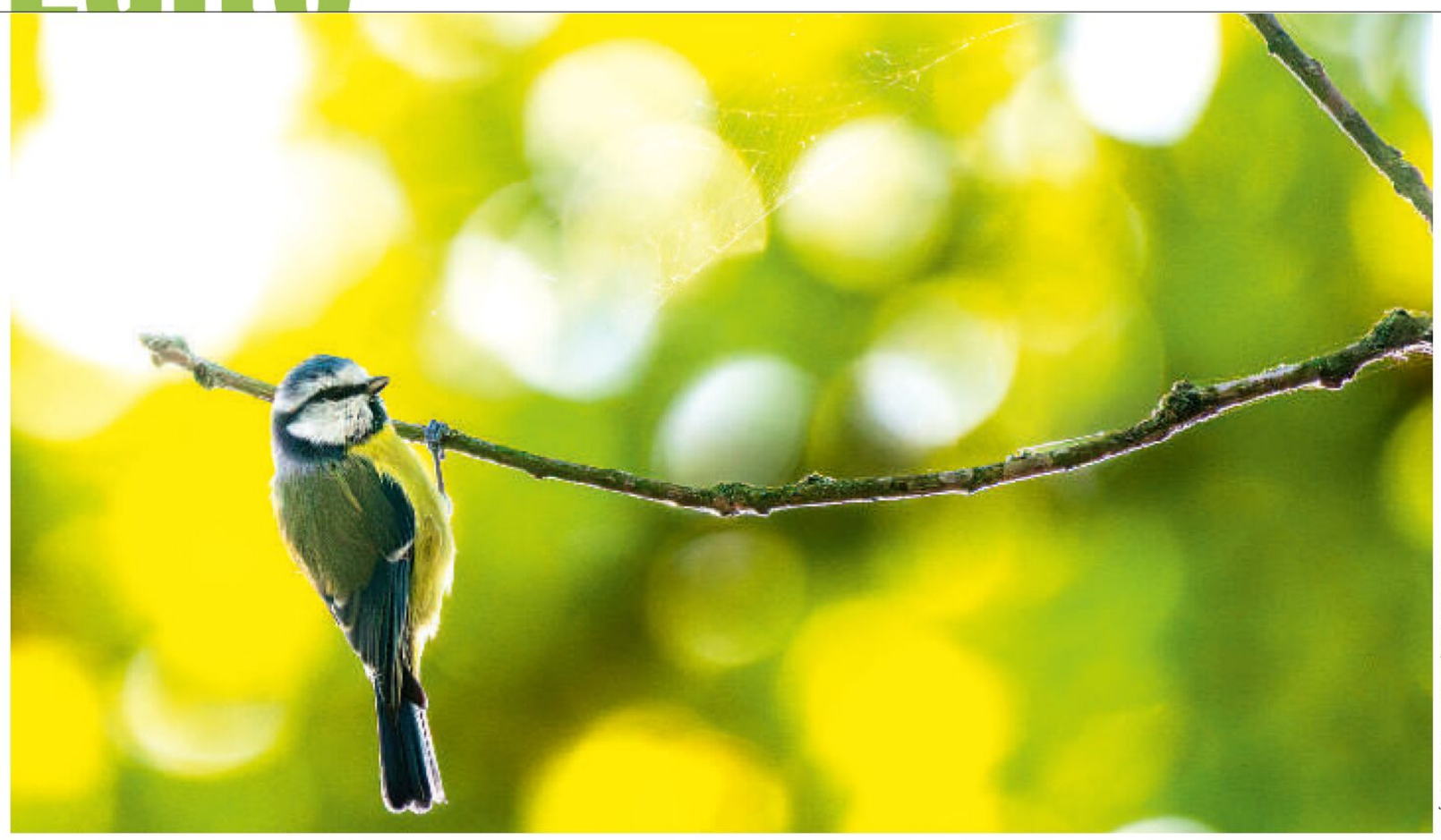
**Copyright Sciences et Avenir.**
Commission paritaire n° 0620K79712.
ISSN 2970-7420 Distribué par MLP.

PEFC 10-31-1557 Certifié PEFC Ce produit est issu de forêts gérées durablement et de sources contrôlées. pefc-france.org

Origine du papier : Allemagne
Taux de fibres recyclées : 0%
Eutrophisation : PTot = 0,018 kg/ tonne de papier
Ce magazine est imprimé chez Roto France, 25 rue de la Maison Rouge, 77185 Lognes

ACPM DIFFUSION

# Édito



STÉPHANE VITZTHUM/BIOSPHOTO

## Renier René ?

Fermez les yeux. Laissez se former derrière vos paupières l'image d'un jardin que vous aimez. Que voyez-vous ? Une haie un peu folle, des rosiers en fleur, les fraîches couleurs du printemps… Certains placeront peut-être dans le tableau quelques merles, d'importunes guêpes, le chat de la maison se prélassant au soleil. Des présences animales somme toute anecdotiques.

Un spectacle bien loin de refléter la réalité. Pour comprendre la vie secrète du jardin, il faut mettre l'image en mouvement… et en imaginer les plus infimes acteurs. Un seul chiffre : 59 % de la biodiversité vit cachée dans le sol ! Sans les milliards d'êtres vivants – mammifères, oiseaux mais aussi insectes, bactéries ou champignons – qui structurent le jardin et en assurent la fertilité, la douce image disparaît. Fermons à nouveau les yeux, et figurons-nous ces milliards d'individus qui s'agitent, naissent, de prédateurs deviennent proies. De même que, dans les groupes sociaux, la diversité est le gage de la créativité, nous rappelle le jardinier punk Éric Lenoir, de même la diversité la plus extrême garantit-elle un jardin résilient, plein de vie. Peut-être ce combat pour la biodiversité est-il d'ailleurs déjà bien engagé, tout au moins dans les pratiques. C'est ce que semble montrer un sondage Ifop de 2025 : sur les près de deux tiers de Français qui disposent d'un jardin, 69 % l'utilisent pour protéger la biodiversité.

Le contraire d'un jardin vivant ? Le jardin à la française, rigoureux, domestiqué jusqu'au moindre insecte malvenu, à éradiquer d'urgence. L'incarnation même du mot d'ordre de Descartes au XVII^e^ siècle : *« Se rendre comme maîtres et possesseurs de la nature »*. Dans un combat pour un monde plus vivant, faut-il donc renier notre René national, lui qui – abomination pour nos consciences contemporaines ! – concevait les animaux comme des machines ? Il semble que l'esprit cartésien ne fasse pas bon ménage avec le caractère foisonnant du vivant et ce qu'on sait aujourd'hui des capacités des animaux…

Et pourtant, Descartes est l'un des fondateurs de la science moderne. Sans lui, peut-être, pas de méthode scientifique robuste. Et donc pas de chimistes pour identifier les messages odorants, indétectables par le nez humain, qui indiquent aux abeilles, par exemple, qu'une congénère leur dit : ici, buffet à volonté ! Pas de physique atomique pour comprendre les forces qui permettent au gecko de grimper aux murs. Pas de description zoologique fine de la manière dont une graine, si et seulement si elle passe dans l'intestin d'un blaireau, va pouvoir germer. Et pas de compréhension des milliards de phénomènes bénéfiques pour les animaux du jardin que nous pouvons favoriser.

Ces bonnes pratiques, les chercheurs mais aussi les jardiniers les décrivent avec une belle unanimité. Elles peuvent se résumer en cinq mots : en faire le moins possible ! Remplacer les actions délétères – tondre trop et trop souvent, aligner des essences exotiques voire… nourrir les oiseaux – par une observation rêveuse et une réflexion avertie : dois-je supprimer les chenilles, ou ne constituent-elles pas un bon appât pour les mésanges qui ainsi viendront en foule ? Et raccrocher son petit bout de terre, dont on est maître et possesseur – juridiquement –, au grand réseau planétaire du vivant, dont nul ne peut se dire propriétaire.

**FLORENCE LEROY**

**PHILIPPE GRANDCOLAS**

Écologue et systématicien

# « Un jardin est d'autant plus résilient qu'il est riche en espèces, en milieux… »

Selon l'écologue, nous avons souvent une vision biaisée de ce qu'est un jardin : du vert avec quelques fleurs. Or le maître mot, pour que cet écosystème soit vivant, est « diversité ». Afin que s'y multiplient les interactions animales et végétales.

**Comment faire de son jardin un pays de cocagne pour un petit mammifère, un oiseau, un insecte ?**

Si vous êtes malin et que vous constituez une mosaïque de substrats, de milieux, d'espèces de plantes… beaucoup d'animaux vont s'y inviter spontanément. Mais cela nécessite une diversité extrême, et à toutes les échelles. Car celle d'un papillon n'est pas celle d'un hérisson ou d'un collembole. Il faut aussi respecter les cycles saisonniers. Ne pas ramasser les feuilles mortes au pied d'un arbre : elles peuvent servir d'abri pour les hérissons ou certaines espèces d'insectes… Tout comme amener un peu de bois mort, si vous n'avez pas de gros arbres qui peuvent en produire.

Si l'environnement est plutôt ouvert et naturel, ou si d'autres jardins entourent le vôtre, toute une faune y affluera bien vite. Des animaux capables de se disperser rapidement et de se reproduire dans des conditions relativement rustiques s'y poseront, puis d'autres espèces davantage liées à des couvertures végétales. La présence de phytophages spécialisés, par exemple des pollinisateurs, va coïncider avec celle des plantes dont ils se nourrissent… En revanche, si, tout autour, c'est bitumé, bétonné, vous aurez fatalement moins de diversité. Et si votre jardin est clos de murs, nombre d'animaux ne pourront pas y pénétrer.

**Certains recommandent de laisser faire la nature…**

Il faut tout de même intervenir un peu, surtout au début, quand on végétalise à partir de rien, sur un sol qui a été remanié et n'est rien d'autre qu'un remblai, sans construction biologique. Les vers de terre ne vont pas arriver en courant ! De même, restreindre un jardin à un mélange de graines pour faire une pelouse est un peu simpliste. Malheureusement, nos représentations culturelles vont dans ce sens. Parce que pour nous, un jardin réussi, c'est quelque chose de vert, avec juste quelques fleurs…

**Pourtant, les animaux y jouent un rôle structurant…**

Bien sûr. Déjà, parce qu'ils peuvent rendre service à d'autres espèces, et pas uniquement dans le jardin lui-même. Et puis, un renard va limiter les populations de rongeurs, les chauves-souris vont manger les moustiques, des oiseaux insectivores dévoreront les pucerons sur vos plantes… Si vous avez un potager ou un petit verger, le fait qu'il soit fréquenté par des pollinisateurs (bourdons, abeilles) vous aidera à avoir des légumes et des fruits.

**Le jardin est donc un tout, un véritable écosystème ?**

Oui. L'idée d'un écosystème, c'est que les espèces – animales et végétales – interagissent entre elles et aussi, évidemment, avec le milieu physique, le sol, qui est une construction biologique. Un écosystème est d'autant plus stable et résilient, résistant aux perturbations, qu'il est riche, avec des redondances. Or, dans les milieux aménagés par les humains, ces deux caractéristiques diminuent énormément.

> **« Nous nous préoccupons du sort des grands animaux alors que nous dépendons davantage d'espèces très modestes, comme les vers de terre**

**Les mares et les haies semblent importantes…**
Tout à fait. À condition d'avoir de l'espace. Si vous avez un jardin de 50 mètres carrés, ce n'est pas forcément une bonne idée d'installer une petite mare sous vos fenêtres. Surtout, vous avez intérêt à ce qu'il y ait des prédateurs, sinon vous aurez beaucoup de moustiques ! Il faut arriver à trouver un équilibre. Si votre mare sert de relais pour des libellules, leurs larves vont prédater des larves de moustiques.
Quant aux haies… Une haie vive, dans laquelle vous mélangez pas mal d'espèces, est la meilleure des solutions ! Elle abrite des oiseaux, des insectes, de petits lézards en quantité énorme. Elle ralentit le vent et filtre même les pathogènes : dans une parcelle d'une taille optimale protégée par des haies, vous en avez presque 80 % de moins. Et elle stocke du carbone, à raison de bien plus de 40 tonnes au kilomètre. C'est colossal !

**Pour mieux comprendre l'écosystème du jardin, vous nous invitez à nous laisser surprendre par les animaux…**
En tant que mammifères, nous comprenons mieux le comportement d'un chien, d'un renard ou d'un oiseau que celui d'une étoile de mer ou d'un moustique. C'est vrai qu'on a plus d'empathie pour des grands animaux, plus de frayeur et de respect face à leur puissance… Et généralement, nous nous préoccupons davantage du sort des animaux charismatiques. Le danger, c'est que nous avons ainsi une vision biaisée des écosystèmes, contraire à la réalité et même à nos intérêts. Car nous dépendons plus souvent d'espèces très modestes, des pollinisateurs par exemple ou des vers de terre, que des grands mammifères que nous favorisons éhontément dans notre regard sur la biodiversité. C'est une représentation qu'on apprend très tôt et dont il est difficile de s'extraire. On peut disserter sur l'importance ◆◆◆

## PHILIPPE GRANDCOLAS

Spécialiste de la biologie évolutive des insectes, il est directeur de recherche CNRS au Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) et directeur adjoint scientifique de l'institut Écologie et Environnement du CNRS depuis 2022. Parallèlement à son activité scientifique, il s'emploie à sensibiliser et alerter l'opinion publique sur la crise de la biodiversité.

**Parmi ses ouvrages :**

*La Biodiversité en 30 questions,* La Documentation française (à paraître en mai 2026)

*Loi Duplomb. Le débat confisqué*, Éditions du Faubourg, 2026

*La Biodiversité. Urgence planète,* Tallandier, 2025

*Biodiversité. Fake or not ?* Tana Éditions, 2024

*La Puissance de la biodiversité,* CNRS Éditions, 2023

*Tout comprendre (ou presque) sur la biodiversité,* CNRS Éditions, 2023

*Le Sourire du pangolin ou comment mesurer la puissance de la biodiversité,* CNRS Éditions, 2021

◆◆◆ des vers de terre, cela ne va pas changer le comportement de la plupart des adultes ! Un enfant, lui, va s'amuser à les tripoter...

**Il y a des animaux qu'on dit « ravageurs », d'autres « nuisibles »... Ces étiquettes sont-elles pertinentes ?**
Ce sont des classifications très manichéennes, des catégories forgées pour se simplifier la vie, mais outrancièrement simplistes. Aujourd'hui, on essaie de ne plus les utiliser. Prenons l'exemple du renard, que l'on considère généralement comme un réservoir de maladies ou Goupil qui vient croquer vos poules quand vous avez le dos tourné… Il transmet bien une pathologie nommée échinococcose alvéolaire, mais assez limitée à l'est de la France. Quant à vos gallinacés, effectivement, si vous protégez mal votre poulailler, il n'y a aucune raison que le renard se retienne. En revanche, ce que l'on ne voit pas, c'est que cet animal ingurgite chaque année, en moyenne, 3000 rongeurs potentiellement vecteurs de la bactérie *Borrelia* qui provoque la maladie de Lyme. 3000 rongeurs en moins, cela ne se voit pas, alors qu'une poule en moins, si. Et vous sous-estimez ainsi l'action du renard. Dans la représentation des agriculteurs, des chasseurs, des décideurs, même des préfets… le renard est un nuisible. Il est d'ailleurs inscrit sur la liste des espèces susceptibles d'occasionner des dégâts (Esod), et l'on en tue de l'ordre de 400 000 à 500 000 par an.

**Il faut donc changer notre regard...**
C'est essentiel. Tenez, une autre espèce-surprise : la guêpe ! Une enquiquineuse qu'on a parfois envie d'écraser à coups de fourchette pour avoir la paix en mangeant au grand air. En fait, c'est un insecte qui a des relations extraordinaires avec les levures qui permettent la fermentation alcoolique. J'ai été stupéfait, en 2012, par la publication de l'étude d'une équipe italienne qui a trouvé où les levures qui permettent la fermentation du raisin passent l'hiver : dans le tube digestif des guêpes et des frelons. Les femelles hibernent, refondent une colonie au printemps, puis tout ce petit monde va aller grignoter ici ou là, notamment des grains de raisin. Et ce faisant, elles déposent les levures sur les grains, permettant sa fermentation spontanée après pressurage ! Pas de guêpe, pas de levure, pas de vin ! C'est typique des écosystèmes : ils abritent d'innombrables fonctions qu'on n'imagine pas et qui relèvent d'espèces très modestes. Si l'on veut construire un écosystème idéal, la plupart du temps, on oublie tout ça, et évidemment, il n'est pas pérenne. Même chose pour les chauves-souris, mal-aimées bien à tort : elles sont les meilleures ennemies des moustiques nocturnes et d'autres insectes pénibles… Pas du moustique-tigre, malheureusement, qui est plutôt diurne.

> **« Pas de guêpe, pas de levure, pas de vin ! Une relation typique des fonctions ignorées des écosystèmes**

**Le moustique-tigre est très représentatif des espèces exotiques qui posent des problèmes...**
La particularité d'une espèce exotique, c'est qu'elle arrive généralement dans un écosystème où aucun être vivant n'a évolué en interagissant avec elle. Donc, pas de prédateurs, pas de parasites. Par ailleurs, celles qui s'implantent avec succès s'installent dans des niches écologiques déjà idéales. Les œufs du moustique-tigre se développent en dix jours dans une minuscule flaque d'eau. S'il fait sec, ils résistent. On lui offre le gîte et le couvert avec les flaques qui persistent sur nos substrats étanches, les coupelles sous nos pots de fleurs, nos gouttières… Il est très difficile de l'éliminer.

**Comment faire contre les « nuisibles » que l'on connaît bien – limaces, escargots, pucerons... ?**
S'il y en a quelques-uns qui grignotent vos plantes, protégez vos plantes… Et c'est tout. Il vaut mieux mettre du sable autour de vos salades pour tenir les limaces à distance – cela les empêche de ramper –, des filets ou du petit grillage autour de vos plantations pour décourager les oiseaux ou les lapins, plutôt que d'essayer de les supprimer. Car là, vous avez perdu d'avance... Et, bien sûr, éviter les pesticides ou les biocides. Si vous avez des pucerons, lavez vos plantes à l'eau savonneuse ou comptez sur les sympathiques coccinelles du coin... De manière générale, les pièges à odeurs constituent une solution assez efficace : s'ils comportent des molécules de communication, ils ne piégeront que l'espèce visée. En revanche, il faut éviter les pièges généralistes, comme les pièges à frelons, qui attrapent non seulement ces derniers mais aussi de nombreux pollinisateurs. Le problème éventuel de la lutte biologique vis-à-vis d'espèces exotiques, c'est lorsqu'on essaie de trouver un antagoniste. En général, il est exotique, lui aussi. Et là, on prend des risques. Voyez la coccinelle asiatique, introduite pour contrôler les populations de pucerons. Aujourd'hui, elle porte surtout préjudice… aux autres coccinelles.
Et puis, une biodiversité riche et diversifiée se régule généralement toute seule. Dans certains cas, on peut lui donner un coup de pouce. Mais flinguer tout ce qui bouge est une fausse bonne idée, parce que le réservoir est illimité.

**Il faut donc cohabiter ?**
Accepter de partager. Il vaut peut-être mieux récolter moins de cerises parce qu'il y a des merles qui se sont gavés plutôt que d'épandre des produits toxiques. Certes, l'utilisation des pesticides est moindre chez les particuliers – *a fortiori* depuis leur interdiction par la loi Labbé en 2022 – et la situation moins dramatique que pour l'agriculture industrielle. Aujourd'hui, dans une maison que je possède près d'un grand plateau agricole, il y a à peu près quatre fois moins de bourdons qu'il y a quinze ans. Si j'avais un potager, la production serait en chute libre. Les apiculteurs le savent bien : ils ne mettent pas leurs ruches sur un plateau de grande culture, mais dans des zones pavillonnaires, en banlieue parisienne par exemple : il y a beaucoup moins de pesticides et pas mal de floraisons.

**Justement, que fait-on quand son jardin se trouve près d'un champ cultivé de cette manière ?**
C'est mission impossible. Qu'ils soient pulvérisés ou qu'ils enrobent des graines, les pesticides migrent. Dire que les risques sont limités à la parcelle relève du mensonge. Personnellement, je ne supporte plus la vue des pavillons situés en lisière de zones de grande culture. Surtout si dans le jardin, vous avez un toboggan ou un ballon. C'est effrayant de penser à l'exposition des enfants concernés…

**C'est en ville que le jardin serait le plus… sain ?**
Il y a un juste milieu, parce qu'en pleine ville, il y aura moins de recolonisation spontanée. Et si vous êtes dans un îlot de chaleur, le jardin va souffrir, comme il peut souffrir de la pollution. La ville dense comme la zone de grande culture sont deux situations extrêmes. L'idéal, c'est un habitat entouré d'espaces naturels, qu'il s'agisse d'immeubles possédant de grands parcs ou de zones résidentielles, ou encore de zones agricoles diversifiées. En essayant d'éviter les grillages, les haies de thuyas et les pavillons à touche-touche qui ont tous une même végétation très pauvre… Et en ménageant des trames vertes pour relier ces espaces.

**« Une biodiversité riche se régule toute seule. Flinguer tout ce qui bouge est une fausse bonne idée : le réservoir est illimité… »**

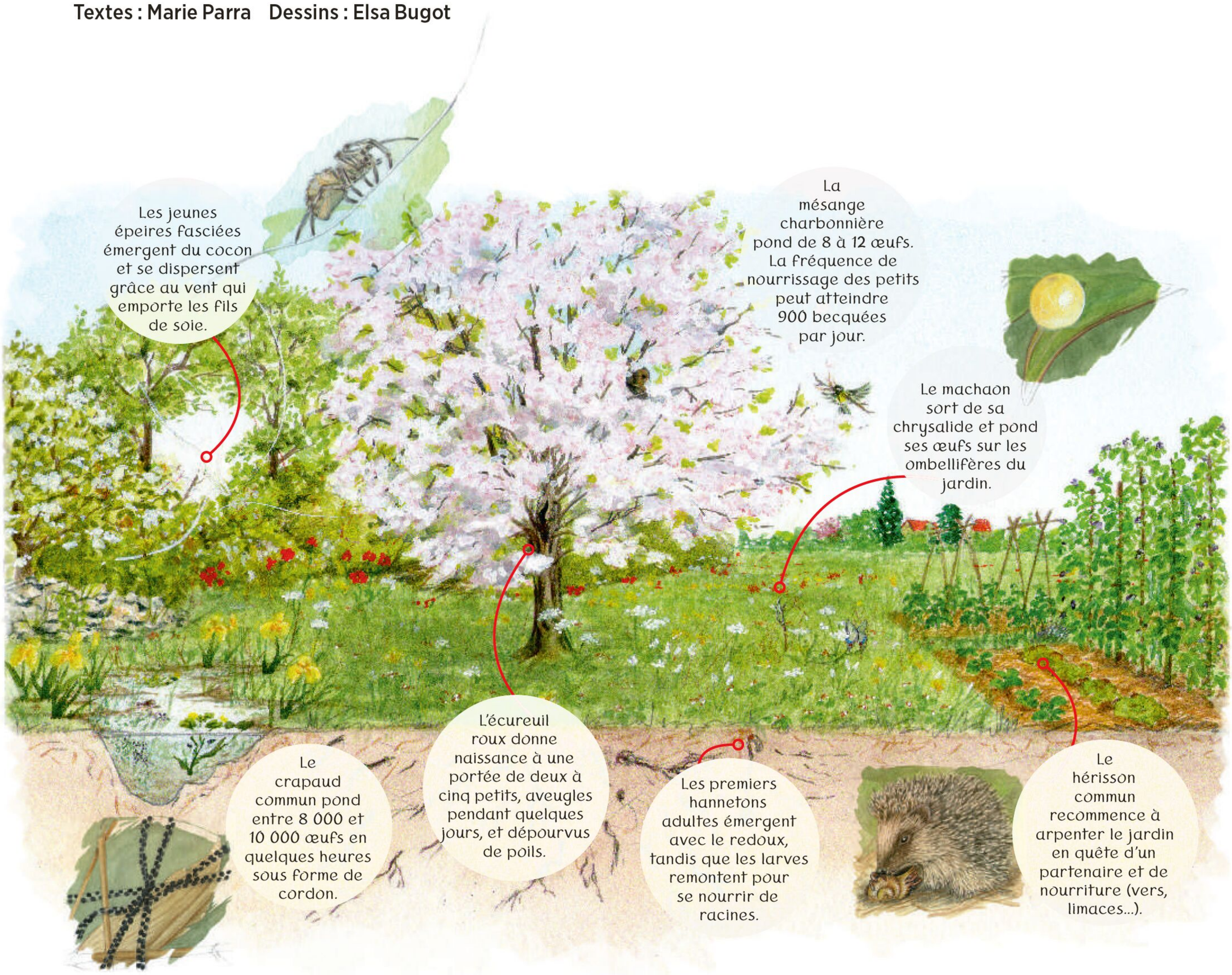
**Les espèces sauvages qui fréquentent le jardin, espace à l'interface du sauvage et du domestique, modifient-elles leur comportement, voire leurs gènes ?**
Une étude publiée en 2017 dans la revue *Science*, comparant des mésanges des Pays-Bas et du Royaume-Uni, a montré qu'en quelques années, la forme du bec avait changé dans chacun de ces pays, tout simplement parce que les gens achetaient dans les jardineries des modèles de mangeoires différents. Or avec certains types de becs, les mésanges attrapaient mieux les graines, et nourrissaient donc davantage de petits. Les humains exercent donc bien des pressions de sélection involontaires. Mais globalement, dans un jardin riche et équilibré, elles ne vont pas être foncièrement différentes de celles qui pourraient exister dans un écosystème voisin. C'est sûr qu'il vaut mieux qu'une mésange se nourrisse elle-même plutôt que de s'engraisser à coups de graines rapportées. Ce qui n'empêche pas de nourrir les oiseaux quand il fait froid. Oui, le vivant est très labile, très plastique.

**Le jardin, finalement, c'est un espace de liberté…**
Bien sûr ! D'autant que vous n'avez pas d'impératif économique, donc pas besoin de pesticides pour sauver votre récolte… même si vous avez un potager. C'est aussi un espace de partage, d'éducation pour les enfants. Et puis, cela aide à comprendre l'importance d'une bonne relation aux milieux naturels, et des agriculteurs qui ne travaillent pas à coup de pesticides et d'engrais. Gérer un jardin de cette manière, produire aussi une alimentation qui ne soit pas délétère pour la biodiversité, laisse entrevoir à quel point il faut aider les agriculteurs à être vertueux : ce n'est pas qu'ils ne voudraient pas l'être, c'est parfois qu'ils ne le peuvent pas eu égard à nos comportements de consommateurs.

**PROPOS RECUEILLIS PAR FLORENCE LEROY ET VINCENT REA**
**PHOTOS : BERNARD MARTINEZ POUR SCIENCES ET AVENIR**

# QUATRE SAISONS AU

Textes : Marie Parra  Dessins : Elsa Bugot




## PRINTEMPS

Ça virevolte, ça vrombit, ça fourmille… Après la torpeur de l'hiver, place à l'allégresse du printemps : migration pour les uns, reproduction pour les autres… Les stades « phénologiques » printaniers, c'est-à-dire les étapes du développement des espèces, se mettent en place, intimement liés au climat. Les températures se font plus douces, les jours rallongent et le petit peuple des jardins s'anime. Temps sec, peu de vent : c'est la fenêtre météorologique idéale pour butiner. La production de pollen et de nectar s'intensifie, parallèlement à l'activité des abeilles. Le hérisson se dégourdit et repart doucement en quête de nourriture, affaibli par sa longue hibernation. Au-dessus de lui s'élance de branche en branche un écureuil. La femelle a donné naissance à sa portée, qu'elle allaite pendant deux mois. La mésange charbonnière façonne son nid dans une cavité, un nichoir ou un buisson, qu'on aura évité de tailler afin de préserver ce refuge accueillant…
Avec le réchauffement climatique, l'activité printanière de certaines espèces a avancé, en moyenne, de trois jours par décennie depuis 1950. Et lorsque le calendrier progresse plus vite pour une espèce que pour son prédateur, la désynchronisation peut entraîner un bouleversement au sein des populations. Par exemple, la reproduction de la mésange charbonnière est déclenchée par le rallongement de la durée du jour, mais l'éclosion de ses proies – des chenilles – dépend, elle, de l'apparition des pousses de chêne, et donc de la température. De décennie en décennie, la désynchronisation est de plus en plus marquée.

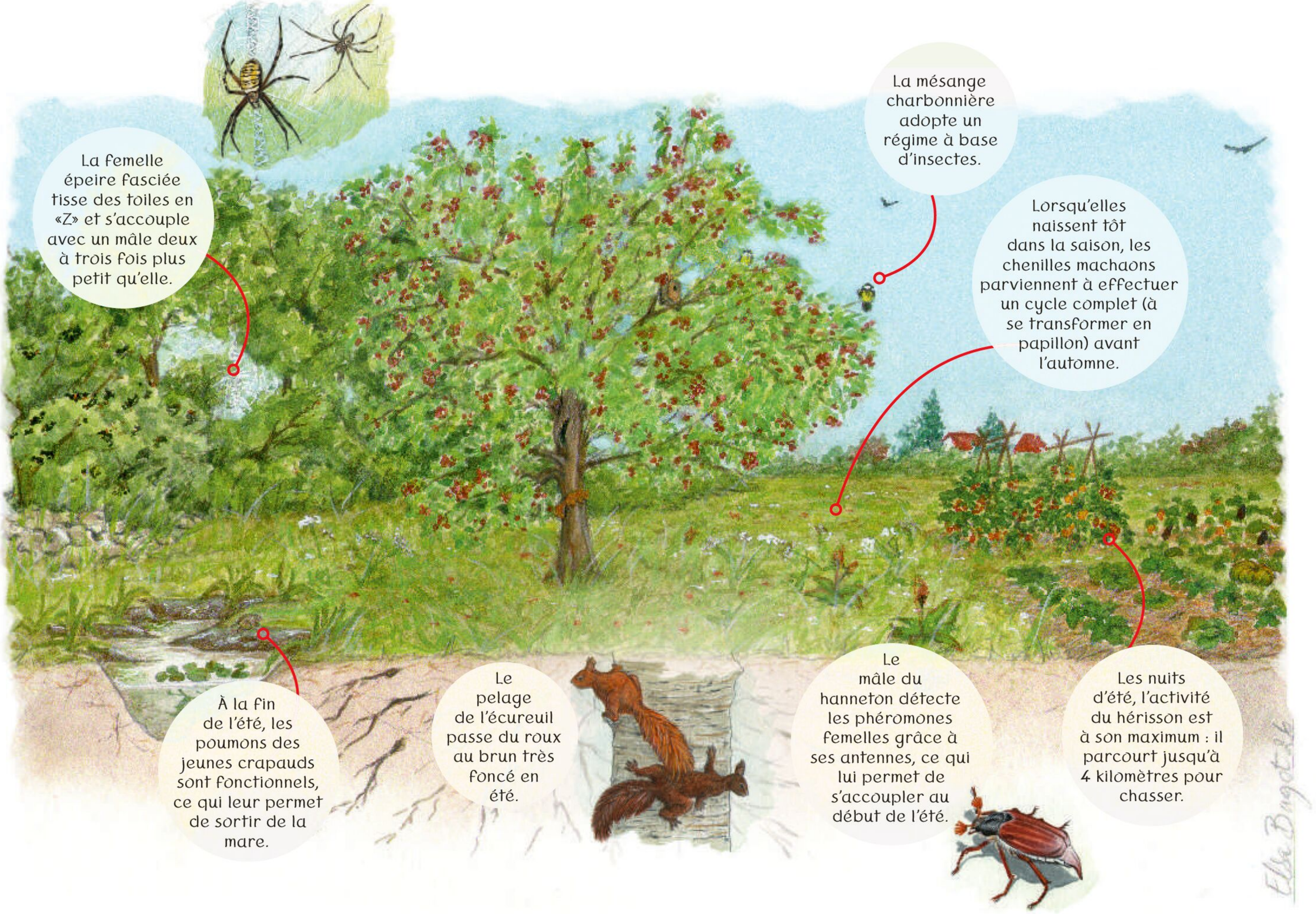
# JARDIN

Températures, durée du jour, humidité, végétation… Ces conditions externes déterminent, pour la plupart des animaux, des cycles saisonniers. Voici la vie au fil de l'année de quelques espèces, parmi les plus courantes.

## ÉTÉ

En été, la nourriture est abondante. La naissance des petits se synchronise souvent avec cette période faste. La mésange charbonnière troque un régime alimentaire fruitier pour celui, plus riche, d'insectes et de larves, dont elle nourrit également ses petits. Elle fait partie des espèces nicheuses, comme les merles ou les rouges-gorges.
La saison estivale exige aussi des adaptations pour faire face à la chaleur et à la sécheresse. Certains animaux, comme le hérisson et le crapaud commun, privilégient les sorties nocturnes, d'autres entrent en léthargie estivale, ou estivation. C'est le cas de quelques escargots que l'on trouve autour de la Méditerranée, comme *Otala lactea*. Pendant les jours chauds, vous pouvez donner un coup de pouce à la faune de votre jardin en y installant des points d'eau. Des soucoupes, par exemple, à changer tous les deux jours pour éviter la prolifération de moustiques.

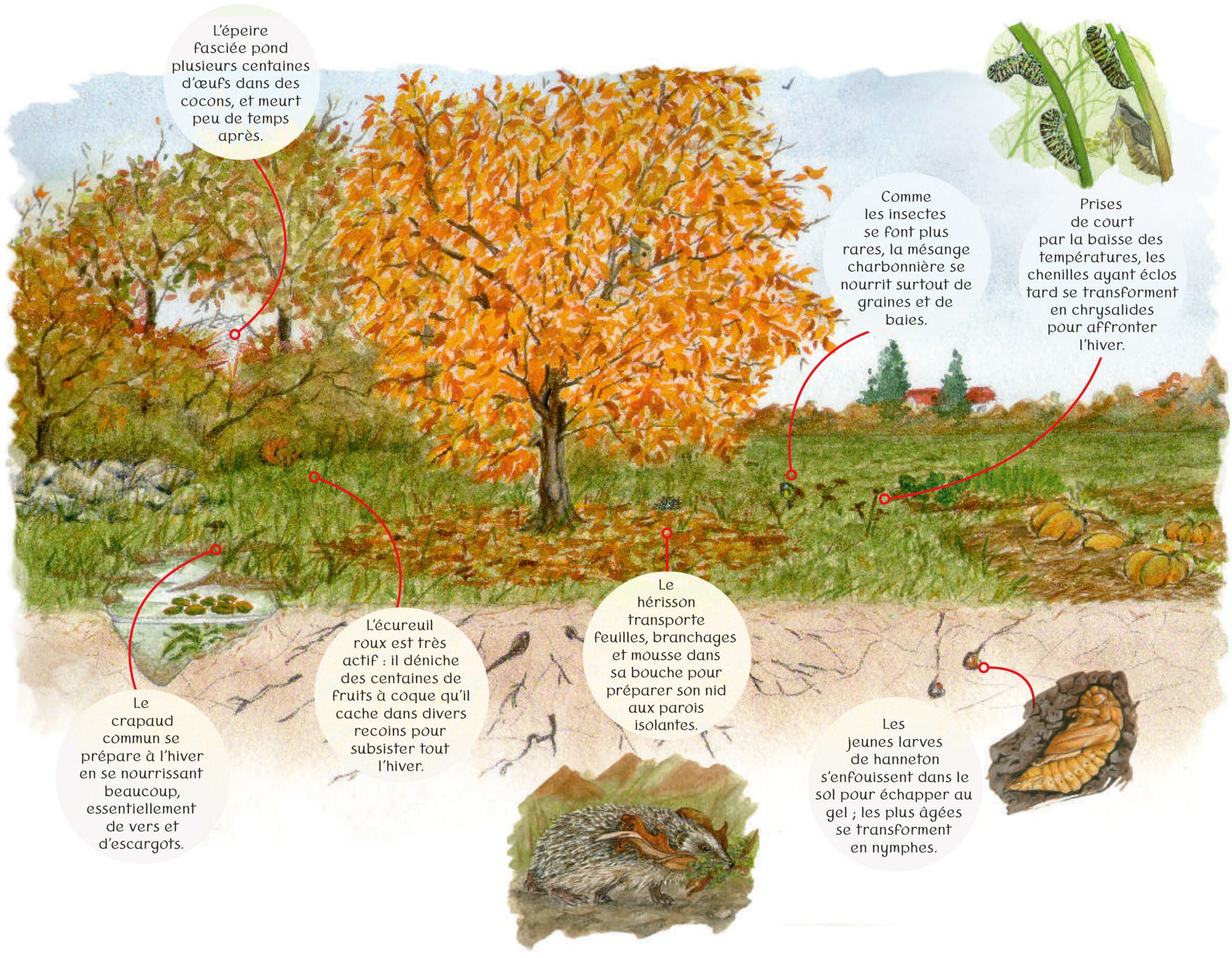
Araignées et carabes abondent également en cette saison. L'épeire fasciée tisse une toile unique en son genre : elle présente à sa surface des structures en forme de Z, appelées *stabilimentum.* Camouflage de la toile ou motif captivant pour les proies… leur fonction fait encore débat. Mais que la toile vibre à cause d'une proie prise dans ses filets, et l'araignée se précipite : elle l'enveloppe de fil, la mord pour la paralyser, et s'en délecte progressivement, selon ses besoins.



# AUTOMNE

En automne, pas question de lanterner… car l'hiver approche ! Autrement dit, pour certains animaux, on accumule des réserves. C'est l'un des signaux biologiques les plus nets de l'automne : l'augmentation de la masse corporelle chez de nombreux mammifères, rongeurs, mais aussi oiseaux. Ils stockent de la graisse. Certaines espèces de rongeurs, dont l'écureuil commun qui n'hiberne pas, profitent de l'abondante récolte automnale pour disperser noisettes et glands aux quatre coins du jardin. Pour s'en souvenir, l'écureuil agence ses réserves en fonction du type et de la qualité de la nourriture. Cette carte mnémotechnique lui permettra de retrouver plus de deux tiers de ses caches. Et le reste ? Il germera au printemps, contribuant ainsi au renouvellement de la forêt.

L'automne, c'est aussi la saison de la migration pour des millions d'oiseaux. La fin de la période de reproduction coïncide avec l'arrivée du froid, et bientôt de la neige dans les pays du Nord. Et qui dit froid, dit pénurie d'insectes… Pour beaucoup de passereaux, il est donc grand temps de faire route vers le sud pour s'y sustenter dans des régions plus tempérées !



Dans le cocon en forme de montgolfière inversée, les jeunes épeires fasciées viennent d'éclore et sont protégées du froid par les couches de soie superposées.

Durant la phase d'hibernation, le hérisson perd plus d'un tiers de sa masse corporelle.

La mésange charbonnière résiste au froid grâce à son plumage gonflé et au ralentissement de son métabolisme la nuit.

Les passereaux migrateurs absorbent l'équivalent de la moitié de leur poids chaque jour.

La chrysalide permet au futur machaon de résister à des températures allant jusqu'à -30°C.

Le crapaud commun hiverne à l'abri d'une souche ou de pierres, et n'effectue que quelques sorties pour se nourrir.

L'écureuil puise dans les centaines de caches qu'il a garnies en automne et en oublie environ un tiers : ces graines germeront au printemps.

Les larves de hanneton passent l'hiver dans le sol, enfouies entre 50 et 100 centimètres de profondeur.

Elsa Bruyat '26.

# HIVER

Le jardin semble figé. Et pourtant, à l'abri de l'humidité et des fluctuations de température, la vie est toujours présente. Pour s'isoler, on s'enterre dans le sol, on s'enfouit sous une souche, on se réfugie dans un tronc creux, voire on s'enveloppe…! C'est la stratégie des chenilles de machaon, par exemple. Si, en été, un adulte peut se développer en trois semaines, la chrysalide d'hiver, elle, peut rester en sommeil pendant plusieurs mois : on parle de diapause. Mais son immobilité reflète mal l'intensité de ce qu'il se passe à l'intérieur de l'enveloppe : la chenille s'auto-digère littéralement. Des enzymes dissolvent les tissus et les réduisent en une bouillie nutritive. Les cellules souches, les seules à rester intactes, utilisent les protéines de cette substance pour constituer de nouveaux organes.

Une autre enveloppe se distingue dans le coin du jardin, ou plutôt un cocon, celui, très reconnaissable, de l'épeire fasciée, avec sa forme de montgolfière inversée. À l'intérieur, plusieurs centaines d'œufs éclosent et se développent, à l'abri des couches de soie superposées qui forment le cocon brun à l'aspect de papier vieilli, complètement camouflé dans les hautes herbes.

Dans le ciel, de nouvelles espèces ont fait leur apparition, des passereaux migrateurs dont les pinsons du Nord et le gros-bec casse-noyaux. Ils quittent les pays du nord et de l'est de l'Europe et s'installent dans le Sud, où l'hiver est moins rude. Après ce long voyage, ils apprécient particulièrement les larges mangeoires-plateaux.

# Un écosystème surprenant

**Jeune hibou moyen-duc (*Asio otus*).** L'espèce est courante en France, sauf en Corse et dans le Sud-Ouest.

SÉBASTIEN MONTHULÉ/NATURAGENCY

Animales, végétales ou microbiennes, les espèces qui peuplent le jardin ne cessent de s'adresser des messages et d'interagir à tous les niveaux. Coopération, prédation, pollinisation… Chacun son rôle dans ce petit monde à l'équilibre sans cesse mouvant.

# UN COIN DE NATURE POUR TOUS LES VIVANTS

Dans un vallon de Touraine, un passionné, Cyril Michel, a créé un « jardin-écosystème ». Un havre patiemment conçu pour laisser s'épanouir spontanément la vie, et qui abrite désormais une foule d'animaux sauvages. Reportage.

Dès le grand portail ouvrant sur le domaine, l'allée de gravier qui mène à l'ancien moulin de Malicorne invite au voyage. Sur la gauche, un étang miroite sous les rayons de soleil filtrés par les frondaisons. À son extrémité, une parcelle bucolique où avancent en cadence des oies blanches de Touraine, rejointes par quelques canards sauvages. Le spectacle est aussi sonore : un coq Sabelpoot lance son cri aigu, des mésanges s'interpellent, et un bras du ruisseau local, le Courtineau, murmure en contrebas. Lorsqu'on pénètre ici, on entre indiscutablement dans un lieu enivrant pour les sens.

« *Au printemps, c'est féerique !* s'enthousiasme Cyril Michel, le maître des lieux. *Les orchidées sauvages parsèment les rives de l'étang,*

CYRIL MICHEL

**Dans le jardin du moulin de Malicorne** créé par Cyril Michel, six espèces de serpents cohabitent. Ici, une inoffensive couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus)* se love autour d'une branche. Une descendante lointaine de celle qui, dans la mythologie grecque, s'enroulait autour du bâton du dieu médecin Asclépios, et qui sert encore aujourd'hui d'emblème aux médecins.

## Un refuge pour les serpents

**Passionné de reptiles depuis l'enfance, Cyril Michel a lancé en Touraine l'opération SOS Serpents, en tant qu'administrateur de l'association AmphiRept – Société herpétologique de Touraine. L'objectif est simple : éviter les destructions inutiles et réhabiliter l'image de ces animaux souvent mal aimés grâce à l'intervention de bénévoles formés à l'identification et à la médiation autour des serpents. Sur le site du moulin de Malicorne, six espèces de serpents cohabitent, dont la couleuvre vipérine, une espèce vulnérable. Pour les accueillir, Cyril installe des plaques refuges et des pierriers, habitats essentiels pour la thermorégulation, la reproduction et l'hivernage. *« Les serpents pâtissent d'une mauvaise image. En France, seule la vipère est venimeuse, et elle n'attaque jamais si on la laisse tranquille. »* SOS Serpents intervient aussi pour sensibiliser : ateliers, formations, sorties naturalistes. *« La peur vient de l'ignorance. Quand les gens voient une couleuvre de près, tout change. »***

*l'ail des ours envahit les zones ombragées, et ailleurs les cardamines, les fritillaires, les coucous des prés et des bois, les jonquilles éclosent et accueillent les premiers papillons et butineurs… Et les nichoirs sont tous occupés ! À cette époque, on ne touche pas terre. »*

Car ici, la nature n'est pas un décor. C'est la nouvelle incarnation d'un projet porté depuis plus de vingt ans : Jardins Écosystèmes. Une vision née bien loin d'ici, sur une terrasse parisienne de 17 mètres carrés, puis développée sur la Petite Ceinture, dans le 18e arrondissement, où Cyril Michel, alors directeur systèmes d'information d'un groupe spécialisé dans les ressources humaines, a cofondé le Jardin du ruisseau, l'un des premiers jardins partagés et pédagogiques de la capitale. *« Jardins Écosystèmes n'est pas un lieu, c'est une manière de concevoir l'espace, de le rendre vivant, de le partager. C'est une vision »*, résume-t-il.

S'il a choisi ce domaine de trois hectares du jardin de Malicorne, c'est d'abord pour l'héritage laissé par un paysagiste visionnaire des années 1970, Raymond Giraud, qui avait transformé l'espace marécageux en un ensemble paysager spectaculaire : un étang, une île, des arbres et végétaux plantés en nombre. Sapin d'Espagne, ginkgo monumental, cyprès chauves de Louisiane, *Magnolia grandiflora* géant, saules pleureurs et chêne américain majestueux : autant d'essences que l'on croise habituellement dans les jardins botaniques. *« Mais surtout, il a créé des circulations d'eau propices à la vie. Ici, dans la vallée, le Courtineau n'a qu'un seul bras. Mais Giraud a créé quatre embranchements qui se rejoignent à l'autre bout de la propriété. Cette base très riche pour accueillir la biodiversité a été déterminante. »*

Une autre raison a pesé : la vallée du Courtineau est classée depuis 2006 Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (Znieff), soit un espace naturel inventorié en raison de son caractère remarquable, ce qui permet de guider les décisions d'aménagement pour mieux le protéger. *« Une fois installé, j'ai d'abord déchanté,* raconte Cyril Michel. *J'ai découvert que ce classement ne s'appuyait que sur 11 espèces déterminantes, et que l'inventaire n'en avait pas été fait depuis des années. Cette zone exceptionnelle n'était-elle pas en train de disparaître ? »* Il entreprend alors un travail colossal : deux ans d'inventaire, quatre saisons observées deux fois, des milliers de photographies, des collaborations avec des naturalistes, des botanistes, des chiroptérologues, les services de l'État (le Syndicat de rivières Val-de-Vienne, la direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement). L'inventaire de la Znieff comporte ainsi désormais 39 espèces déterminantes, dont 30 protégées. Une mise à jour qui prémunit désormais durablement la vallée contre des aménagements destructeurs.

### Le retour de la loutre, dont on observe les fèces sur les rochers

Installé depuis cinq ans dans ce petit havre de sa Touraine natale, Cyril Michel ne s'est pas contenté de renforcer la Znieff : il a œuvré pour faire du moulin de Malicorne un jardin écosystème. *« Contrairement à ce que l'on pourrait croire,* aime-t-il à rappeler, *créer un refuge ne signifie pas ne rien faire. Il faut d'abord observer beaucoup. Avant de commencer ici, nous avons regardé pendant un an : quatre saisons pour voir comment se comportent la* ◆◆◆

◆◆◆ *faune et la flore du jardin, et savoir où agir. Et nous avons ensuite installé quelques aménagements pour leur donner un coup de pouce. Un jardin de biodiversité n'est pas un jardin abandonné. »*

Pour comprendre ce qu'il faut faire, il suffit d'écouter Cyril au fil de sa déambulation quotidienne. Tout a commencé par l'eau, il y a cinq ans. Les quatre bras du Courtineau ont été renaturalisés avec l'aide du Syndicat de rivières : alternance de fosses profondes et de radiers superficiels, ajout de pierres pour diversifier les habitats. Cette simple intervention a suffi à faire revenir des invertébrés, des poissons comme l'anguille et même la loutre, dont on observe les fèces sur les rochers.

Cyril pointe ensuite la forêt – la ripisylve – qui s'étire en bande sauvage le long de l'eau. *« Essentielle »*, insiste-t-il. Elle abrite amphibiens, insectes semi-aquatiques, micromammifères, oiseaux d'eau, et permet à une myriade de plantes de s'épanouir. Sans elle, pas de loutre, pas de couleuvre vipérine, pas de vie foisonnante. Le principe est simple : ne pas tondre, ne pas nettoyer… Bref, ne pas intervenir.

Plus loin, il indique deux parcelles en forme de cœur semées de phacélies en décalé, afin d'étaler les floraisons et d'éviter les périodes de disette pour les pollinisateurs. *« Et c'est très beau vu d'en haut »*, ajoute-t-il en grimpant sur les hauteurs de la propriété et de sa partie boisée. En route, il s'arrête et désigne les multiples nichoirs disséminés sur le domaine, certains naturels, d'autres posés par lui. *« Installer des nichoirs est vraiment un geste simple pour accueillir la biodiversité. Mais si 99 % des articles vendus sont idéaux pour les mésanges, il en existe de nombreuses formes permettant d'offrir un abri à des espèces plus grandes, comme la huppe fasciée ou la chouette hulotte. Il ne faut pas hésiter à consulter les tutoriels sur le sujet. »*

**Asters mauves parsemés de balsamines de Balfour** (*Impatiens balfourii*, en bas à gauche), belles-de-nuit (*Mirabilis jalapa*) et grandes eupatoires chanvrines (*Eupatorium cannabinum*) au bord de l'eau, particulièrement appréciées de butineurs de toutes sortes.

CYRIL MICHEL

## Une mosaïque de micro-habitats et de microclimats, préservés ou créés

Dans le bois, un hectare est laissé en libre évolution : troncs tombés, feuilles mortes, branches en décomposition nourrissent champignons, collemboles, lucanes cerfs-volants. La terre n'est jamais laissée nue. Tout reste sur place. *« Les déchets verts n'existent pas. Ils nourrissent le sol. Ils sont dégradés par les collemboles et les champignons mycorhiziens. »* Pendant la saison froide, ce seront aussi des abris pour la microfaune, les abeilles sauvages, certains papillons ou les hérissons.

PHOTOS CYRIL MICHEL

**Quelques-unes des centaines d'espèces** qui cohabitent dans la mosaïque de micro-habitats du jardin : paon-du-jour (*Aglais io)*, qui se développe à Malicorne grâce aux orties, comme trente-cinq autres espèces de papillons ; grande sauterelle verte (*Tettigonia viridissima*) ; salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*), une espèce qui niche dans les souches ou tas de bois ; mante religieuse (*Mantis religiosa*).

*« Pour qu'un jardin fasse écosystème, il faut favoriser les mosaïques »*, explique-t-il. Zones sèches et ensoleillées, zones humides et ombragées, bois mort, pelouses, pierriers, mares, prairies mellifères : chaque micro-habitat, chaque végétal attire des espèces différentes. Le domaine se présente donc comme un véritable patchwork écologique. L'ancienne carrière de tuffeau envahie de racines qu'on y trouve en contre-haut est, par exemple, devenue un *« HLM à faune sauvage »* où renards, mustélidés, chauves-souris et oiseaux trouvent refuge. Quinze mètres plus bas, entre étang et ruisseau, Cyril explique avoir créé une mare. *« Pourquoi ? »*, lui demandent régulièrement les visiteurs. *« Parce que c'est plus petit, moins profond et moins agité,* précise-t-il. *Une mare n'abrite pas de poissons, mais c'est un biotope rêvé pour certains amphibiens et invertébrés. On a notamment vu apparaître du plancton d'eau, des nuages rouges qui évoluent dans l'eau transparente. C'est fabuleux, c'est la première fois que je voyais cela ! »*

Et pour compléter cet aménagement, cet adepte d'expériences et de projets a planté deux saules qu'il a taillés en trogne, une coupe paysanne qui ne conserve le tronc que jusqu'à la première branche. Une pratique ancienne, destinée à obtenir du bois toute l'année, et qui permet de voir la trogne grossir, se creuser et se complexifier avec les années, offrant des cavités précieuses à de nombreuses espèces animales et végétales.

Mais les arbres vivants ne sont pas les seuls à accueillir de la biodiversité. *« Je dirais même qu'un arbre mort est plus vivant »*, relève Cyril Michel en désignant le tronc effondré d'un aulne. C'est en effet un habitat de choix pour les insectes xylophages, lesquels constituent à leur tour un mets savoureux pour les pics, heureux de taper dans un bois tendre. Résultat : *« Ici, on a le pic épeiche, le pic épeichette, le pic vert et le pic noir, un très gros pic assez rare. »* Plus largement, le domaine est d'une grande richesse ornithologique. Parmi les oiseaux observés par Cyril Michel, citons, chez les rapaces : la buse, l'autour des palombes, l'épervier, le faucon crécerelle, et même le faucon pèlerin ; chez les échassiers : le héron cendré, la grande aigrette blanche et l'aigrette garzette ; sans parler des chouettes, passereaux et autres migrateurs. Rien d'étonnant à ce que le site soit labellisé Refuge de la LPO (Ligue de protection des oiseaux) !

Avec cette mosaïque de micro-habitats et de microclimats préservés ou créés par ◆◆◆

**Actus sur le domaine de Malicorne,** www.facebook.com/jardinecosysteme/

**Site de la LPO :** LPO.fr

**Comment créer une mare,** https://groupemares.org/avant-de-creuser

◆◆◆ ses soins, l'instigateur de Jardins Écosystèmes veut aussi prouver, non sans un trait d'humour, que la fainéantise a du bon pour la biodiversité. *« Regardez ce tas de branches laissé dans ce coin : pourquoi le trimballer sur cinquante mètres, le charger dans une remorque et brûler du gasoil pour aller à la déchetterie, quand, placé à un endroit qui ne gêne ni pour l'esthétique ni pour la circulation, il offre un habitat ou un lieu de reproduction pour les crapauds, hérissons, petits mammifères, insectes et oiseaux ! »*

Un « laisser-faire » qu'il applique aussi en évitant de retirer le lierre des arbres, ou de tondre trop tôt (ou trop souvent). Car *« la faune est conditionnée par la flore. C'est tout le sens du mot "écosystème" »*, résume Cyril. Aucun lierre n'a jamais tué un arbre. En revanche, quand ses fleurs apparaissent à la fin de l'automne, les collètes du lierre, ces abeilles sauvages qui sont inféodées au lierre, y trouvent le nectar et le pollen nécessaires pour nourrir leurs larves ». De la même manière, souligne-t-il, tondre trop tôt, cela signifie se priver de voir fleurir des cardamines, dont les petites fleurs roses s'épanouissent en avril et attirent sur elles l'aurore, l'un des premiers papillons à apparaître au printemps.

Dans ce jardin du moulin de Malicorne, la diversité impressionnante de la faune plaide assurément en faveur des méthodes décrites par le président de Jardins Écosystèmes. Outre les espèces déjà citées, le site accueille ainsi le castor, le campagnol amphibie, la salamandre, le lézard vert, la couleuvre vipérine – pourtant classée « quasi menacée » sur la liste UICN (Union internationale pour la conservation de la nature) française –, le chabot commun, des dizaines d'espèces de chauves-souris ou de papillons, et bien sûr la loutre.

### Converti à la biodioversité au contact de son amie, la primatologue Jane Goodall

Mais pour ce passionné qui a dédié sa vie à la biodiversité, l'humain aussi doit savoir trouver sa place. Son projet Jardins Écosystèmes n'aurait pas tant de valeur sans les échanges et le partage de connaissances qu'il rend possibles : avec la LPO, le Syndicat de rivières, le Centre de soins de la faune sauvage poitevine, la Société française pour l'étude et la protection des mammifères, avec des botanistes, des chiroptérologues, des spécialistes des plantes sauvages et comestibles, mais aussi avec ces artistes, écoliers, passionnés de serpents et autres visiteurs qui, sur le site du moulin de Malicorne, trouvent

## L'oie blanche de Touraine, un patrimoine à protéger

F. COSTES

**Les oies de Touraine Gédéon, Sidonie et Barbara.** La race était menacée de disparition dans les années 1970.

**Excellente gardienne aux yeux d'un bleu limpide, l'oie blanche de Touraine a failli disparaître dans les années 1970, victime de l'industrialisation agricole. Quelques passionnés ont entrepris de la sauver, dont Cyril Michel, aujourd'hui référent régional. Au moulin de Malicorne, les oies de Touraine broutent la pelouse, remplacent la tondeuse et participent à la vie du lieu. Chaque printemps, Cyril suit un protocole précis pour assurer la reproduction : complémentation en grains, surveillance des couvées, protection contre les prédateurs. *« Les oisons ne doivent pas aller à l'eau la première semaine, sinon ils coulent. »* Il a créé un réseau informel de conservateurs, cédé près de quarante oies, et contribué à réimplanter la race dans toute la région. « *C'est aussi ça, la biodiversité : préserver notre patrimoine domestique.* »**

CYRIL MICHEL

un endroit inspirant et ressourçant. *« L'émerveillement est essentiel à mes yeux. Donner à voir ici un jardin de biodiversité qui est beau, c'est rendre désirable la biodiversité, et donc provoquer l'envie de faire »*, confie finalement Cyril Michel. Pour lui, la transition écologique ne se fera pas sans un changement de regard. *« On ne résoudra pas tout avec la science. Il faut retrouver un sentiment d'appartenance. Nous ne sommes pas à côté de la nature. Nous sommes la nature. »*

Réparties un peu partout sur le domaine, des pancartes tour à tour informatives, drôles ou philosophiques donnent d'ailleurs matière à réfléchir. *« Va prendre tes leçons dans la nature. C'est là qu'est notre futur »*, peut-on lire sur l'une d'elles. Cette citation de Léonard de Vinci résume l'engagement de Cyril Michel, qui trouve ses racines dans l'enfance. *« Déjà tout gosse, quand j'habitais sur les bords de Loire et que mes frangins regardaient la télévision, la seule chose qui m'intéressait, c'était d'être dans le jardin, à contempler une araignée tisser sa toile, à attendre qu'une mouche vienne s'y prendre, ou à observer les serpents… et à écrire des poèmes inspirés par ces heures de contemplation. »* Observateur patient, puis grand lecteur, cet autodidacte s'est définitivement converti à la biodiversité au contact de son amie la primatologue Jane Goodall (1934-2025), qui l'a formé à la conservation lorsqu'il était secrétaire général de son Institut, entre 2006 et 2011.

**Balade-formation** à la découverte de plantes sauvages comestibles.

Avant de quitter le domaine, il montre une trace fraîche de renard. *« Je suis colocataire ici. Les autres animaux étaient là avant moi. »* Puis il lance un appel : *« Si tous ceux qui possèdent un jardin privé en France acceptaient d'en laisser un quart ensauvagé, alors on doublerait la surface des réserves naturelles. »* Même un petit balcon peut accueillir la vie : *« Que ce soit dans deux jardinières sur le rebord de la fenêtre ou un grand parc, la nature est très résiliente dès lors qu'on la laisse un peu tranquille ou qu'on lui donne un coup de pouce. Chacun peut faire sa part. »* **FANNY COSTES**

# UN MONDE SAUVAGE EN RÉDUCTION

Sous vos fenêtres, une paisible oasis de verdure ? Détrompez-vous. Le jardin abrite une myriade d'êtres vivants qui, nuit et jour et à bas bruit, chassent ou se cachent, s'attirent ou se dévorent, copulent et, parfois, coopèrent…

Prenez une fleur de bonne taille, comme une rose, et cherchez-y une petite araignée. C'est sûrement une araignée-crabe, dite aussi thomise variable ou *Misumena vatia*, que vous venez de dénicher. *« On l'observe facilement »*, indique Emmanuelle Baudry, écologue spécialiste des milieux urbains à l'université Paris-Sud-Orsay. Elle mesure de 5 à 10 millimètres. Blanche, jaune ou rose pâle, elle peut changer de couleur pour mieux se camoufler entre les pétales. Une cachette, mais pas un lieu de repos. L'araignée-crabe est un redoutable prédateur. Tapie au creux de la fleur, elle attend le passage d'un pollinisateur (abeille, bourdon, mouche, papillon…) sur lequel elle refermera ses pattes puissantes avant de le paralyser en lui injectant du venin. Le calvaire de la victime ne s'arrête pas là. Elle ne sera avalée qu'après une prédigestion opérée par des sucs digestifs que l'araignée-crabe crache sur sa proie.

S'il parvient à s'échapper de ce piège mortifère, l'heureux insecte pourra voler vers son nid pour se reposer. Un simple trou dans un mur, l'interstice d'une façade ou la soupente d'un abri de jardin peut par exemple héberger une colonie de bourdons : entre 40 et 400 individus qui se repaissent du nectar des fleurs alentour. Enfin, si la concurrence avec les autres pollinisateurs le permet ! À ce jeu, tous les coups sont permis, même le vol de nectar, une stratégie observée chez certaines abeilles sauvages, le bourdon ou les guêpes, qui consiste à percer le fond d'une fleur pour accéder plus vite au précieux suc. L'abeille domestique n'est pas en reste car, quoiqu'elle ne soit pas la plus efficace pour siphonner les corolles, elle bénéficie d'un avantage de taille : le nombre. Une ruche abrite plusieurs milliers d'individus. De quoi mettre une pression énorme à ses compétiteurs.

**TOUS LES COUPS SONT PERMIS, MÊME LE VOL DE NECTAR, UNE STRATÉGIE OBSERVÉE CHEZ CERTAINES ABEILLES SAUVAGES, LE BOURDON OU LES GUÊPES, QUI CONSISTE À PERCER LE FOND D'UNE FLEUR POUR ACCÉDER AU PLUS VITE AU PRÉCIEUX SUC**

**Samuel Rebulard,** *Dans un carré de terre*, L'Iconoclaste, 2021

**Podcast**
*Pour que nature vive*, épisode du 8 octobre 2025
Écouter les sons du vivant, production Muséum national d'histoire naturelle et Création collective, https://www.mnhn.fr/fr/pour-que-nature-vive

### La marque odorante laissée par l'abeille sauvage, un signal pour ses congénères

Compétition, donc, mais aussi coopération. Certaines espèces partagent leurs bons plans et communiquent les informations importantes, en particulier les animaux eusociaux. Qu'il s'agisse de discuter des meilleurs spots pour se ravitailler ou de la localisation des prédateurs du coin, cette communication – cruciale – est souvent originale à nos yeux humains. À l'instar de la fameuse danse des abeilles, qui indique la position d'une source importante de nectar. Plus méconnue, la marque odorante que des abeilles sauvages laissent parfois sur les fleurs déjà visitées. Selon l'odeur, ce signal peut indiquer qu'il ne faut pas perdre son temps ici ou qu'on peut y revenir souvent. ◆◆◆

STÉPHANE VITZTHUM/BIOSPHOTO

**Piège mortel.** Cette abeille domestique (*Apis mellifera*) ne s'est pas méfiée, ou peut-être n'a-t-elle pas repéré la thomise variable (*Misumena vatia*), la redoutable araignée-crabe qui attendait, camouflée dans les pétales, qu'elle passe à portée de pinces pour l'attraper et s'en repaître.

THÉOTIME COLIN/NATURIMAGES

◆◆◆ Autres adeptes de la coopération : les fourmis. Parce qu'elles apprécient la consommation des résidus de miellat que produisent les pucerons en aspirant le suc des plantes, certaines espèces ont conclu un arrangement avec ces hémiptères. En contrepartie de l'accès au miellat, elles leur offrent refuge et protection contre les prédateurs. Les mauvaises langues diront que les fourmis « élèvent les pucerons », mais on peut aussi regarder le bénéfice mutuel de cette relation et y voir une simple amitié.
Dans le genre « amitié non conventionnelle », les anecdotes sont nombreuses. En 2023, des zoologues italiens ont documenté le partage d'un nid entre un couple de rouges-queues noirs (*Phoenicurus ochruros*) et un couple de rouges-queues à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*). Tous les petits étaient installés ensemble et bénéficiaient de quatre parents pour les surveiller et les nourrir. La vie en collectivité façon passereau, il fallait y penser.
En sous-sol aussi, il se passe des choses. Les prédateurs les plus redoutés y sont désormais les vers plats, ou plathelminthes terrestres, un groupe d'espèces invasives installées en France depuis 2010 *(lire aussi p. 32-33). « Chaque individu d'*Obama nungara *ingurgite plusieurs vers de terre par semaine,* précise Jean-Lou Justine, zoologue émérite au Muséum national d'histoire naturelle de Paris. *Sachant qu'un jardin moyen peut en abriter plusieurs, c'est dire la pression de prédation qu'ils exercent. »* L'autre plathelminthe terrestre très documenté en France est *Caenoplana variegata*. Il se repaît, quant à lui, d'arthropodes comme les cloportes, d'insectes, de mille-pattes et d'araignées, et ne craint qu'une menace : *Obama nungara*, ce qui fait de ce dernier un super-prédateur, notamment en Europe. Pour chasser, nulle vision exceptionnelle. Malgré les centaines d'yeux répartis le long de leur corps, ces deux espèces ne voient qu'à quelques millimètres de distance. *« C'est l'odorat qui les guide »*, précise Jean Lou Justine. *Obama nungara* renifle ainsi les traces d'escargots ou de limaces pour les prendre en chasse.
Car le jardin est un paysage olfactif, et les odeurs des signaux cruciaux. *« C'est le lieu d'une éco-*

**Échange de bons procédés.** Friandes du miellat produit par les pucerons, les fourmis en récupèrent les gouttes directement sur la bête. En retour, elles les protègent des prédateurs (coccinelles, syrphes…). Cette association symbiotique est appelée trophobiose.

*logie chimique qui implique de nombreuses espèces, de plantes ou d'insectes notamment »*, précise Hélène Gautier, physiologiste végétale à l'Inrae. Les plantes ou les insectes émettent de nombreux composés volatils : autant de messages pour qui sait les sentir. Par exemple, grandes renifleuses du jardin, les mouches adorent le fumet de la décomposition. Elles en suivent la piste pour trouver de la nourriture prédigérée – les adultes se rassasient des liquides de décomposition – ou un nid parfait pour les larves, qui grandissent ainsi entourées de nutriments. Mais l'olfaction n'est pas qu'une affaire de ventre pour les insectes. Chez la drosophile, ou mouche du vinaigre, le mâle dépose ici ou là des petits tas de matières fécales pour donner rendez-vous à ses congénères et accroître ses chances de rencontrer une partenaire.

### Mouches, pucerons et nématodes tenus à distance par l'œillet d'Inde

Certains signaux franchissent aussi la barrière des espèces. L'œillet d'Inde (*Tagetes patula*) produit des fleurs jaunes, oranges ou rouges et du pyrethrum qui repousse et même tue les pucerons à haute dose. Pour cette raison, les jardiniers les plus avertis l'associent d'ailleurs souvent aux plants de tomate. Ses racines, elles aussi, sont odorantes et exsudent du thiophène qui repousse les vers, certaines mouches et même le liseron. Parfois, cette signalisation chimique est complexe. Le cyprès émet ainsi du β-pinene, que nous associons directement à une bonne odeur de pin, mais qui est répulsive pour bien des insectes. Sauf pour les coccinelles, qui se sont adaptées et sont désormais attirées par cette odeur.

De l'odorat à l'ouie, changeons de sens, et écoutons. Le jardin est aussi un paysage sonore, le théâtre d'une compétition pour se faire entendre, entre individus d'une même espèce ou d'un même territoire. *« Le plus souvent, entendre un autre animal va stimuler l'émetteur, un peu comme nous, dans un bar, qui poussons de plus en plus notre voix pour parler au-dessus des autres »*, illustre Jérôme Sueur, éco-acousticien et professeur au Muséum national d'histoire naturelle.

Un effet souvent observé avec les grillons. Le mâle stridule pour attirer et séduire les femelles, mais aussi pour marquer son territoire vis-à-vis des autres mâles et les intimider. Plus il y a de grillons, plus est élevé le volume sonore de leur communication.

OLIVIER MONGE/MYOP

« ON PEUT SE CROIRE DANS UN ENVIRONNEMENT SILENCIEUX ALORS QU'IL EST EN RÉALITÉ SONORE, MAIS DANS DES FRÉQUENCES QUE NOUS NE PERCEVONS PAS »

**Jérôme Sueur,** écoacousticien, professeur au Muséum national d'histoire naturelle

### Une note aiguë et répétée, l'irrésistible chant d'amour du crapaud musicien

Certains moments sont particulièrement bruyants, le matin notamment. Si le chant des oiseaux nous charme, il peut avoir une fonction beaucoup plus agressive. Les trilles du pinson des arbres ne sont pas faits pour séduire mais pour intimider les autres mâles. Le pouillot véloce, lui aussi, lance ses notes aiguës et répétitives pour annoncer : *« ce territoire est à moi ! »* ; mais il sait peut-être aussi que certaines femelles succombent au charme d'un grand propriétaire…. Question chant d'amour, ne négligeons pas le pouvoir des batraciens. L'alyte accoucheur *(lire aussi p. 50)*, ou crapaud musicien, attire ses partenaires d'un son aigu et répété qui ressemble à une note de flûte.

L'humain, dont le spectre auditif est relativement restreint (de 20 à 20 000 Hz), n'a pas accès à l'ensemble des sons du jardin. *« On se croit souvent dans un environnement silencieux alors qu'il est en réalité sonore, mais dans des fréquences que nous ne percevons pas »*, s'amuse Jérôme Sueur. Les sauterelles ou les chauves-souris s'expriment ainsi parfois au-delà des 20 000 Hz, en ultrasons. La decticelle des sables, une sauterelle du sud de la France, passe en haute fréquence pour son chant d'accouplement. Et ce paysage sonore ne se résume pas au monde vivant. *« C'est ce qu'on appelle la géophonie »*, précise le chercheur, littéralement les sons de la terre, c'est-à-dire issus des objets inanimés : le souffle du vent dans les feuilles, le martèlement de la pluie sur le sol, la subtile vibration des tiges en réponse à un mouvement animal. Il n'est pas non plus uniforme au sein du jardin. Une haie peut constituer un écran acoustique et ainsi morceler les sons dans l'espace. Pour expérimenter le paysage de son jardin, il faut le regarder, mais aussi l'écouter, de plusieurs positions et à plusieurs moments de la journée. *« Plus la végétation sera variée et laissée "en liberté", plus vous attirerez de biodiversité et plus votre jardin bruissera de sons… que vous entendrez ou non »*, conclut Jérôme Sueur.

**AGNÈS VERNET**

PIERRE GROS

**Terreur des jardins.** Arrivé en France en 2013 en provenance d'Argentine, sans ennemi naturel et capable de se reproduire à grande vitesse, *Obama nungara* est un superprédateur qui peut engloutir escargots, limaces et vers de terre malgré sa taille modeste (moins d'un centimètre de long).

**Gilles Clément**
Jardinier, paysagiste

# « L'animal est acteur de la construction du jardin »

Dans la Vallée des papillons, un jardin « en mouvement » situé dans la Creuse, chaque plante, chaque animal évolue librement. Sous l'œil bienveillant de son jardinier-créateur qui sait qu'il n'y a pas de frontières pour le vent, les insectes ou les végétaux.

**Quand on pense à un jardin, on imagine d'abord un lieu clos, une nature domestiquée…**
Historiquement, le jardin procède en effet d'un geste de séparation. Son étymologie porte la racine germanique *« gart »* ou *« gardo »* qui désigne un espace clos. Par sa définition, le jardin est le paradis et l'enclos. C'est un lieu qui doit être, en principe, protégé de la prédation, notamment des animaux brouteurs. Cela s'explique par le fait que les premiers jardins furent vivriers, et non décoratifs. À ce moment-là, il était vital que les plantes, cultivées pour se nourrir, ne soient pas mangées ni détruites par d'autres animaux tels que les chevreuils ou les blaireaux.
Néanmoins, cet enclos est illusoire : il n'y a pas de frontières pour le vent, les insectes ou les micro-organismes. Le seul véritable « enclos » est celui qui est composé des premières minces couches de l'atmosphère, des eaux de la planète ou hydrosphère, et des sols et sédiments marins de la lithosphère. Autrement dit : la biosphère, qui comprend l'ensemble des organismes vivants et leurs milieux de vie. Un espace ceint d'une clôture invisible au-delà de laquelle aucune forme de vie ne peut se développer.

**Ce que vous avez nommé le jardin planétaire, c'est cela ?**
Oui ! Et cette notion amène à l'idée que l'endémisme n'existe pas vraiment, puisqu'il y a un grand brassage planétaire. On qualifie souvent d'endémique une espèce qui n'est pourtant pas installée sur un territoire depuis toujours. En Australie, j'ai vu de très belles vipérines *[une plante herbacée, ndlr]* « endémiques » qui ont en réalité voyagé au XIXe siècle dans la toison de moutons importés d'Europe. Dans l'île de La Réunion, le tamarin des Hauts *(Acacia heterophylla)*, « endémique » lui aussi, est issu d'une espèce dont les graines ont été transportées, me semble-t-il, par des oiseaux migrateurs depuis l'Australie. Les plantes ont toujours circulé avec le vent, les courants marins, les systèmes digestifs des oiseaux ou le pelage des animaux.

**« IL EST ABSURDE D'ÉLIMINER UN INSECTE SIMPLEMENT PARCE QU'IL NE NOUS PLAÎT PAS. AU LIEU DE CRAINDRE TELLE OU TELLE ESPÈCE, IL VAUDRAIT MIEUX CHERCHER À COMPRENDRE LA FONCTION DE CHACUNE »**

**L'animal aurait donc une place primordiale pour la biodiversité végétale ?**
Assurément ! Parce qu'il n'est pas un simple visiteur, il est acteur de la construction du jardin. Sans sa présence, ce dernier sombre dans la stérilité. Le dialogue entre les espèces est la condition de la pérennité des paysages. Par exemple, la dissémination des noyaux d'arbres fruitiers, dont l'animal assure non seulement la fonction de transporteur, mais aussi celle d'activateur.
Pour germer, pour qu'il y ait levée de la dormance, il faut que le noyau passe dans le tube digestif d'un animal. Par exemple, l'intestin d'un blaireau, d'un renard ou d'un oiseau.

**En parallèle du concept de jardin planétaire, vous avez théorisé le « jardin en mouvement ». De quoi s'agit-il ?**
Le principe est simple : laisser les plantes décider de leur emplacement, et les animaux déposer des graines ici et là. Des concepts comme le jardin punk, mis en avant par Éric Lenoir *(lire aussi p. 74)*, ou le potager du paresseux de Didier Helmstetter, s'inscrivent dans la lignée du jardin en mouvement : ils revendiquent une forme de lâcher-prise de l'humain sur la nature. Si l'on ne fait rien, on est utile à tous ! Pour autant, le métier de paysagiste ne disparaît pas. Le jardinier devient celui qui déchiffre la complexité du lieu pour y permettre la plus grande diversité possible.
Dans mon jardin, la Vallée des papillons, situé dans la Creuse, si une berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*) décide de se ressemer à deux mètres de l'endroit où elle a été plantée, je l'accompagne plutôt que de la contraindre. Il s'agit de faire le plus possible avec ; le moins possible contre. Cette alliance rend obsolète le recours aux produits chimiques, par ailleurs mortifères. Leur utilisation massive pour prétendument protéger le jardin des herbes ou des insectes dits indésirables est, à mes yeux, une erreur monumentale. Et catastrophique du point de vue de la biodiversité…
Les études se multiplient pour recenser le déclin des

BASSO CANNARSA/OPALE.PHOTO

insectes dans le monde entier, pourtant ces derniers sont à la base de nombreuses chaînes alimentaires, nourrissant hérissons, grenouilles, oiseaux, chauves-souris, etc., et nécessaires à la survie de ces espèces.

**Ces indésirables ne le seraient finalement pas tant que ça ?**
Les jardins sont des écosystèmes complexes, où animaux et végétaux dépendent les uns des autres. Il est donc absurde de vouloir éliminer un insecte simplement parce qu'il ne nous plaît pas, sans avoir vérifié son rôle dans l'écosystème. C'est malheureusement ce que nous faisons depuis trop longtemps. Au lieu d'apprendre à craindre telle ou telle espèce, il vaudrait mieux chercher à comprendre la fonction de chacune. Par exemple, les larves de syrphe – une famille de mouches – ou les coccinelles consomment des pucerons et autres nuisibles, régulant ainsi leurs populations *(lire aussi p. 64)*. Éliminer les nuisibles avec des produits phytosanitaires, c'est mener indirectement à la perte d'une ressource nourricière pour ces insectes. En outre, on estime que 70 à 80 % des plantes à fleurs dépendent de la pollinisation animale pour leur fécondation. La production des fruits et des légumes dépend donc de la survie des pollinisateurs sauvages, victimes collatérales de l'utilisation d'insecticides chimiques par un grand nombre d'agriculteurs… et parfois même encore par des jardiniers amateurs – malgré l'interdiction appliquée depuis 2022.

**Votre jardin, la Vallée des papillons, à quoi ressemble-t-il ?**
Ah ! C'est un petit vallon au bord de la Creuse. Un terrain en relief, protégé des vents du Nord par une strate arborée. J'y ai construit ma maison de mes mains, et elle fait partie du jardin : les fenêtres descendent très bas pour que l'on se sente à l'intérieur de la végétation. J'ai gardé beaucoup d'espèces existantes, tout en défrichant les ronces pour planter des espèces expérimentales. Le plus difficile, ce sont les arbres, car ils prennent parfois des proportions imprévisibles ! Pour la strate herbacée, je laisse venir la diversité. Je ne fauche qu'une fois par an.
Je ne suis pas l'auteur principal de ce jardin ; c'est vraiment la nature qui décide. Je plante en fonction de mon sol, qui est acide, et de l'humidité, mais j'expérimente sans cesse. Côté faune, je respecte tout le monde. Et je me réjouis d'observer des salamandres, des grenouilles ou des libellules. Ces « êtres » sont des bio-indicateurs : leur survie atteste de la qualité du milieu. Les libellules, dont les larves consomment celles des moustiques, assurent une régulation naturelle bien plus efficace que n'importe quelle intervention artificielle. Je vois passer des chevreuils, des oiseaux et quelques renards, bien que ces derniers soient trop souvent tués par les chasseurs. Je ne lutte contre aucune espèce animale. Il s'établit un équilibre naturel de prédation qui régule le jardin. **PROPOS RECUEILLIS PAR SYLVIE NADIN**

# La plante et son microbiote, une invisible alliance

Comme tout vivant pluricellulaire, la plante possède son cortège de micro-organismes avec lesquels elle entretient des relations intimes… pour le pire mais aussi le meilleur. Une association que les chercheurs explorent pour ouvrir la voie à des cultures plus résistantes.

C'est un monde invisible. Une société fascinante qui prospère à la surface et dans les tissus de tout légume, sur et dans les pétales des fleurs, sur leurs étamines et le pistil, le nectar et le pollen. De leurs racines à leur sommet, les plantes entrent en connexion étroite avec toute une population microscopique : virus, bactéries, champignons, protozoaires. Tous grouillent, interagissent, s'entredévorent ou s'entraident dans des relations avec leur hôte encore largement inconnues. Et si une meilleure connaissance de cet « holobionte », terme qui définit le tout formé par la plante et les micro-organismes qui interagissent avec elle, permettait demain de mieux faire pousser fruits, légumes et fleurs ? C'est la promesse alléchante d'un nouveau pan de la recherche.

*« De cette vie microscopique, nous connaissons surtout les effets délétères bien visibles sur la plante : les taches sur les feuilles et les fruits provoquées par un champignon, une bactérie ou un virus, les fleurs qui dépérissent avant même d'éclore »*, pose Christophe Mougel, chercheur à l'Institut de génétique, environnement et protection des plantes (IGEPP) de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae) du centre Bretagne-Normandie. Mais ces pathogènes, aux effets certes spectaculaires, ne forment qu'une partie d'une biodiversité dont on est loin de connaître les limites. *« Le but, c'est de comprendre ce que toutes ces espèces microbiennes et fongiques, qui n'ont* a priori *pas toujours d'effet visible sur leur hôte, ont comme rôle auprès de la plante – si même ils en ont un –, et si un état d'équilibre donné permet à ces communautés microbiennes d'améliorer la santé et la performance de la plante »*, poursuit Christophe Mougel.

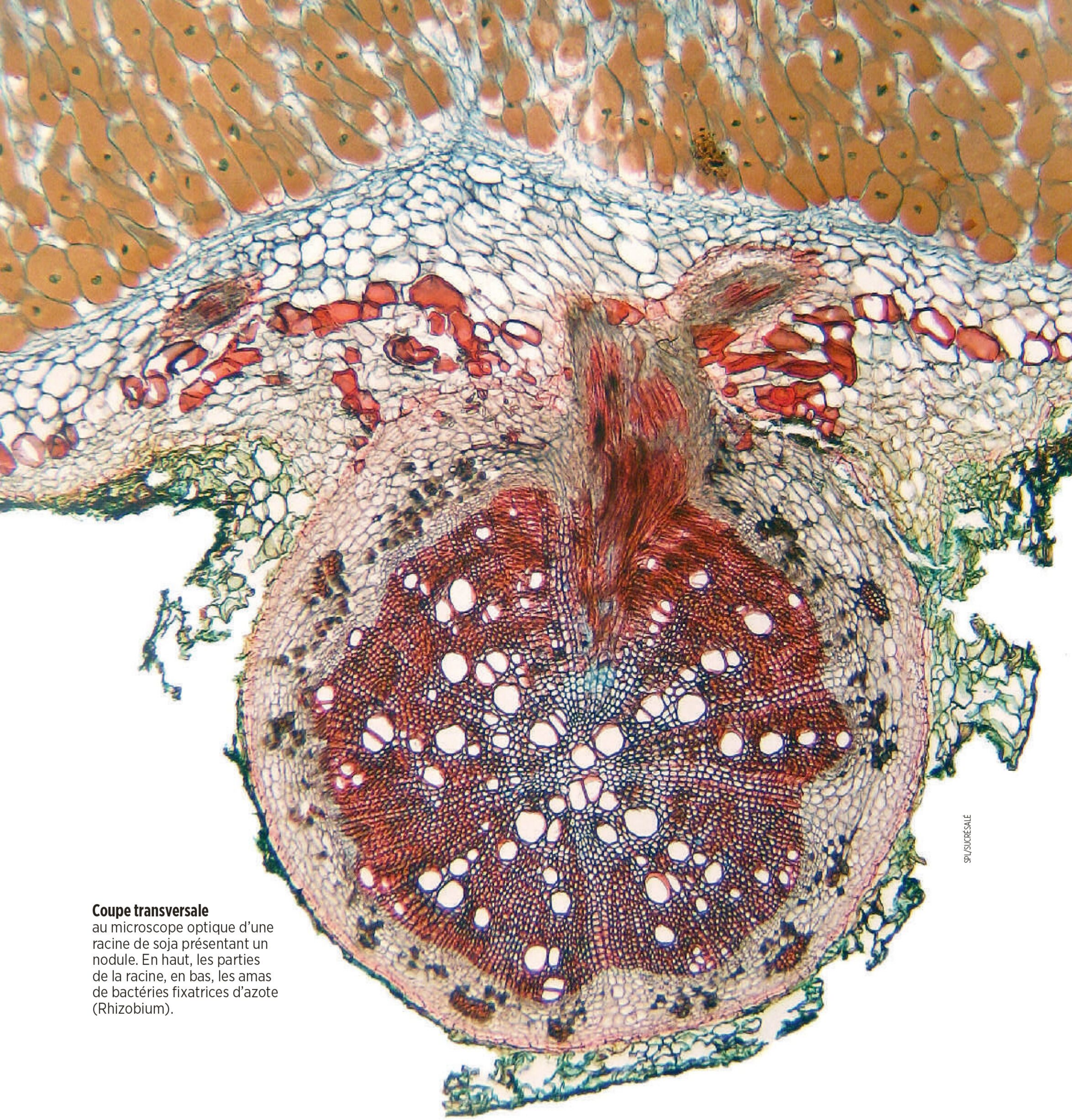
## L'efficacité des « stimulateurs de croissance » remise en question

Que la microflore puisse avoir sur les plantes un effet de protection contre les maladies ou de meilleure résistance aux stress hydriques ne fait pas de doute. Exemple fameux d'une telle interaction : les bactéries fixatrices d'azote. Dans les champs comme dans les jardins, on sait que les légumineuses bénéficient d'apports de nutriments de la part de bactéries, qui forment des nodosités roses sur leurs racines. Les plantes sont ainsi nourries grâce à l'azote de l'air, que la bactérie transforme en azote organique qu'elles peuvent assimiler. Au jardin, pois, fèves et haricots n'ont ainsi besoin que d'apports limités d'engrais, et la culture enrichit même le sol !

Il existe dans le commerce des biostimulants constitués de tels micro-organismes. Les plus étudiés sont les rhizobactéries favorisant la croissance des plantes (RFCP), dont les principales appartiennent aux genres Azotobacter, Acinetobacter, Pseudomonas et Rhizobium. Mais l'efficacité de ces traitements dits « stimulateurs de croissance » ou « biostimulants » est souvent discutée, car l'effet constaté ne se reproduit pas toujours, tant en laboratoire que dans la parcelle. Les chercheurs tentent donc de prouver que les meilleurs assemblages de populations favorisent bien la santé et la résistance à la maladie et repoussent ou réduisent les populations de pathogènes. Avec pour objectif une agro-écologie fondée sur l'environnement proche des végétaux, afin de réduire l'usage des pesticides et des engrais chimiques.

Ces travaux s'appuient sur plusieurs décennies d'études sur la vie des sols *(lire p. 32-35)*. À partir des années 2000, l'ADN environnemental a révolutionné le secteur. Grâce à des outils moléculaires comme le séquençage massif, il est devenu possible de détecter les fragments d'ADN des différentes espèces évoluant dans un milieu. Les progrès

LES CHERCHEURS TENTENT DE PROUVER QUE LES MEILLEURS ASSEMBLAGES DE POPULATIONS FAVORISENT BIEN LA RÉSISTANCE AUX MALADIES, AVEC POUR OBJECTIF DE RÉDUIRE L'USAGE DES PESTICIDES ET DES ENGRAIS CHIMIQUES



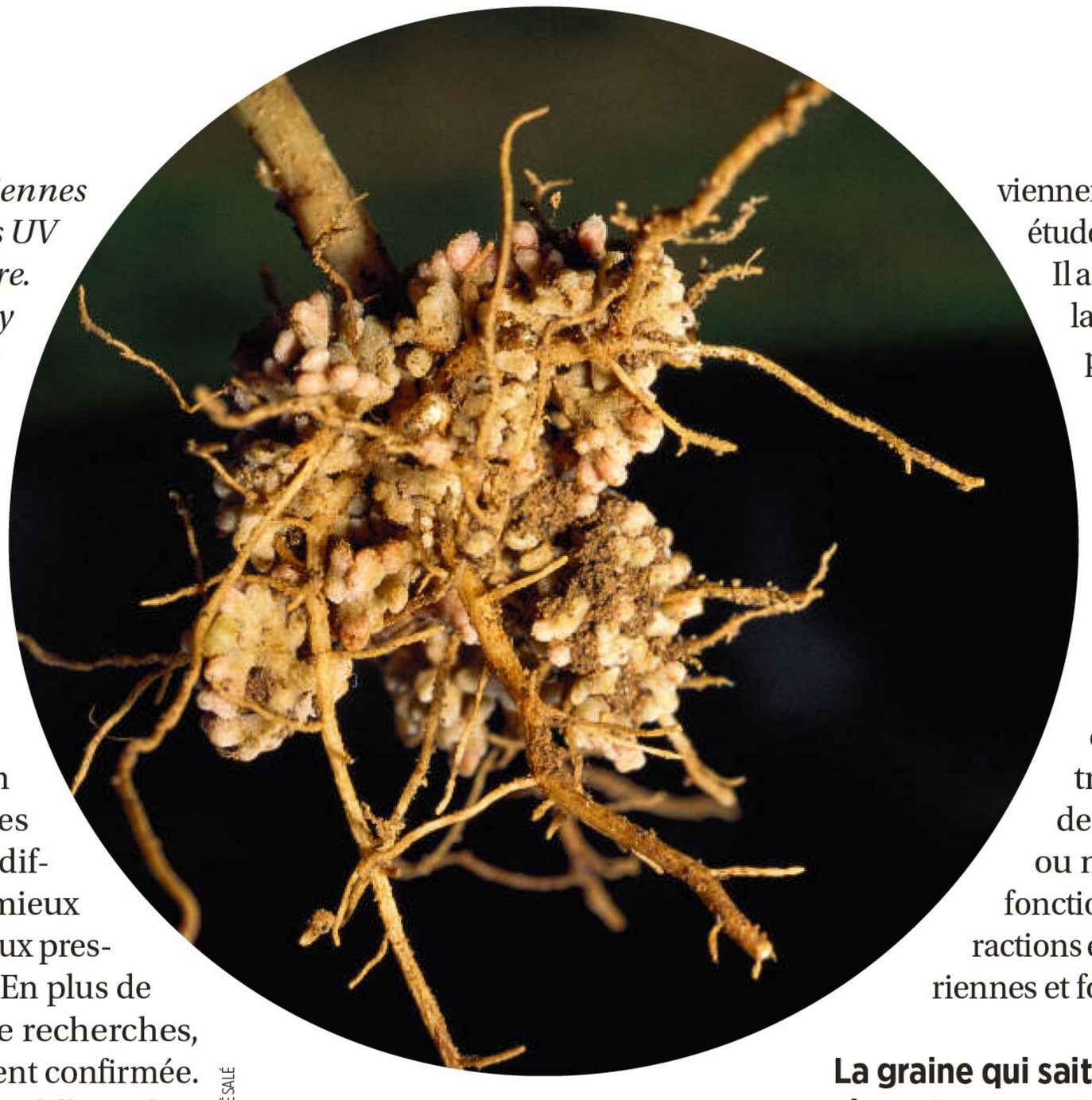
SPL/SUCRÉSALÉ

**Coupe transversale**
au microscope optique d'une racine de soja présentant un nodule. En haut, les parties de la racine, en bas, les amas de bactéries fixatrices d'azote (Rhizobium).

de la génomique, couplés aux big data, ont permis d'en décrire les habitants avec une grande précision. C'est ainsi que les chercheurs ont pu avoir une idée de l'abondance et de la diversité des organismes dans un gramme ou un mètre carré de sol. *« Aujourd'hui, ces méthodes sont utilisées sur tous les tissus et organes de la plante : graines, racines, feuilles, fleurs »*, indique Christophe Mougel. Son département de recherche travaille – dans le cadre de programmes européens et de financements de l'Agence nationale de la recherche (ANR) – à ce nouvel inventaire du vivant et explore le fonctionnement intime de ses interactions complexes.

Que les plantes soient couvertes de micro-organismes sur toutes leurs parties n'est pas vraiment une surprise. On savait déjà que l'autre règne qui collabore avec elles, les champignons, ne colonise pas seulement les racines. Des espèces dites « endophytes » occupent également le parenchyme, les tissus intérieurs des feuilles, leur fonction étant encore inconnue. Mais le milieu est bien plus âpre. *« À la différence du sol, les micro-organismes* ◆◆◆

◆◆◆ *des parties aériennes ne sont pas protégés des UV du rayonnement solaire. Aussi la biodiversité y est-elle 40 % moins abondante »*, constate Christophe Mougel. Cette question de diversité génétique à l'intérieur des espèces et entre espèces est essentielle. À la fin du XIXe siècle, Charles Darwin avait émis l'hypothèse qu'un milieu riche en espèces animales et végétales différentes fonctionnait mieux et était moins soumis aux pressions des pathogènes. En plus de cent cinquante ans de recherches, cette idée a été largement confirmée. Et il n'y a aucune raison qu'elle ne s'applique pas à l'holobionte des plantes. Ce postulat est exploré par des programmes en recherche fondamentale tel que Deep Impact, mené par Christophe Mougel, dans un premier temps sur le blé et le colza. *« Outre la détermination des différents genres et familles constituant l'holobionte, il va falloir étudier leur réaction à l'environnement et aux différentes pratiques agronomiques,* explique le chercheur. *Il nous faut donc combiner l'écologie, la biologie, la génétique des plantes, les mathématiques et les statistiques pour identifier et caractériser les communautés microbiennes, les communautés végétales, et les pratiques qui vont améliorer la résistance des plantes aux stress provoqués par les ravageurs d'un côté, par les conditions climatiques comme les sécheresses de l'autre. »* Ainsi, en



J. KAPRIELIAN/SPL/SUCRÉ SALÉ

**Sur ces racines de pois,** de petites nodosités abritent des bactéries capables de fixer l'azote de l'air et de le transformer en azote organique que la plante peut assimiler.

matière de jardinage, les pratiques telles que l'absence de travail du sol, l'amendement organique, ou encore des systèmes plus globaux comme la permaculture pourraient voir leur intérêt objectivement confirmé.

Si l'agriculture est en première ligne, le maraîchage est également intéressé et, derrière lui, le monde du potager qui pourrait bien – par sa taille – être un terrain d'expérimentation idéal. Ainsi, le Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes (CTIFL), en liaison avec l'Inrae, explore l'environnement microbien du brocoli et de la salade pour mieux le comprendre et proposer des pratiques agronomiques favorisant ces interactions. Ces travaux viennent conforter d'autres études parfois anciennes. Il a ainsi été prouvé que la fusariose du melon peut être contrée par des interactions avec les microbes du sol, grâce à des processus de compétition pour les nutriments (fer et composés carbonés). Des travaux de 2022 ont montré que la fusariose de la tomate était plus ou moins virulente en fonction de certaines interactions entre espèces bactériennes et fongiques.

## La graine qui sait quand les cloportes se mettent en pause

La science se penche de très près sur l'environnement de la graine. Celle-ci, en effet, possède son propre microbiome, ou cortège de micro-organismes, dont il est essentiel de connaître le rôle dans la germination pour augmenter la réussite des semis, étape cruciale des cultures. L'étude publiée à ce titre par une équipe japonaise de l'université d'Hirosaki dans *New Phytologist,* en décembre 2025, laisse rêveur. Les chercheurs ont étudié, en champ et en laboratoire, la faculté des graines du plantain asiatique à adapter sa germination aux conditions de pluie qui réduisent l'activité de l'herbivore le plus redoutable pour cette graine, le cloporte. Ils ont découvert que l'environnement de la graine est capable de détecter deux substances émises par les excreta des cloportes : l'acide abscissique et un sucre, le tréhalose. Quand il pleut, les cloportes réduisent leur activité. Dans le même temps, la pluie dilue ces effluves. Pour la graine, c'est le signal attendu pour émerger. Les chercheurs ont établi que cette faculté augmentait par trois la chance de survie du plantain…

**LOÏC CHAUVEAU**

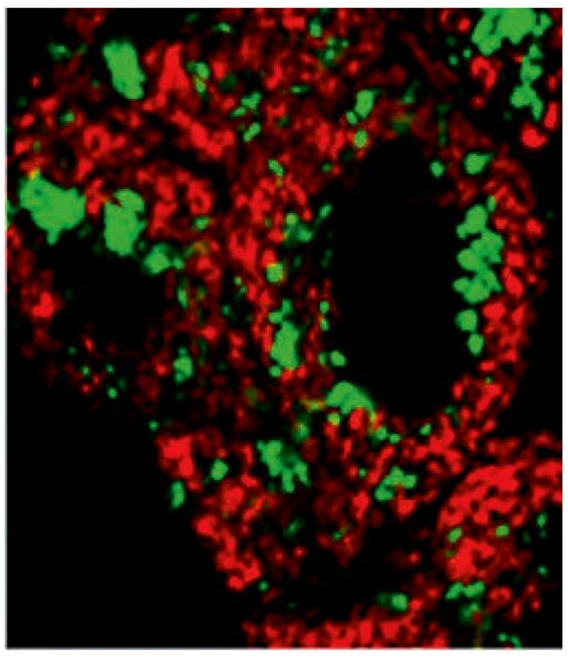
« LES MICRO-ORGANISMES DES PARTIES AÉRIENNES NE SONT PAS PROTÉGÉS DES UV DU RAYONNEMENT SOLAIRE. AUSSI LA BIODIVERSITÉ Y EST-ELLE 40% MOINS ABONDANTE QUE SUR LES RACINES »

**Christophe Mougel,** chercheur à l'Institut de génétique, environnement et protection des plantes de l'Inrae

# La symbiose, une association vitale

Certains insectes abritent, jusqu'à l'intérieur de leurs cellules, des bactéries nécessaires à leur développement et leur survie. Celles-ci bénéficient en retour d'un environnement propice à leur multiplication.

JULIO MASSAHARU MARUBAYASHI ET AL. PLOS ONE



**Les bactéries** *Hamiltonella defensa* (en vert), ici dans l'abdomen d'un aleurode de la patate douce, jouent un rôle protecteur pour l'insecte. Images obtenues par hybridation fluorescente in situ (FISH).

Depuis des centaines de millions d'années, les insectes et les bactéries développent des associations étroites, parfois hostiles, parfois mutuellement bénéfiques. Ces dernières, les relations symbiotiques dites mutualistes, leur ont permis d'évoluer et de se diversifier en s'adaptant à des environnements variés. Elles sont nombreuses entre les organismes. Un exemple ? Celle qui unit le puceron noir de la fève et la bactérie *Hamiltonella defensa*. Une association primordiale pour l'insecte, car celui-ci peut être parasité par la guêpe *Lysiphlebus fabarum* qui pond ses œufs… à l'intérieur même de son corps. Mais *Hamiltonella defensa* veille : elle aussi abritée par l'organisme du puceron, elle produit des toxines capables de tuer les œufs de l'importune en échange de l'habitat que l'insecte lui offre.

Comme le puceron, les insectes hôtes retirent de nombreux bénéfices de la part de leurs symbiotes les plus courants. *« Les bactéries peuvent fournir des compléments nutritionnels, des enzymes digestives, des enzymes de détoxification ou des métabolites – composés organiques produits par le métabolisme – qui protègent l'hôte de ses ennemis naturels »*, explique Martin Kaltenpoth, directeur de recherche à l'Institut Max-Planck d'écologie chimique à Iéna (Allemagne). Chez les abeilles mellifères, certaines bactéries du microbiote intestinal, telle *Snodgrassella alvi,* contribuent au bon fonctionnement du système immunitaire et à l'apport de métabolites indispensables au développement et à la croissance, tel le tryptophane. Un exemple qui illustre bien le fait que sans les vitamines et les acides aminés essentiels produits par leurs symbiotes bactériens, la majorité des insectes vivant en symbiose ne pourraient survivre.

En contrepartie de ces services rendus aux insectes, les bactéries bénéficient d'un environnement stable qui leur permet de vivre, et d'être transmises à la descendance de l'hôte. *« Cette transmission peut être horizontale, avec un échange de bactéries entre hôtes coexistants, ou verticale, les symbiotes étant transmis dans les lignées germinales »*, explique le biologiste Aurélien Vigneron, maître de conférences à l'université Lyon 1. Ce dernier cas est celui par exemple des coléoptères tels que le charançon.

## Tributaire de l'insecte… pour toujours

Mais où les bactéries se nichent-elles dans l'organisme hôte ? Elles peuvent être extracellulaires, comme celles qui sont présentes dans le microbiote intestinal – c'est aussi le cas pour les humains. Exposées alors à l'environnement, dont elles subissent les variations, elles font face à une force évolutive qui leur impose de disposer d'un génome capable de subir des modifications.

Mais les insectes abritent aussi très couramment des bactéries à l'intérieur même de leurs cellules. Ces bactéries intracellulaires sont logées dans des cellules spécialisées, les bactériocytes, qui forment un organe, le bactériome. Ces micro-organismes ne sont plus en contact direct avec l'environnement, et les pressions de sélection qui s'exercent sur eux sont moindres. *« Leurs gènes vont accumuler des mutations,* précise Abdelaziz Heddi, professeur à l'Insa de Lyon. *Certains vont devenir non fonctionnels, ce qui conduit à l'étape de délétion : les gènes de la bactérie redondants avec ceux de l'hôte sont éliminés. Cette étape peut s'étendre sur des millions d'années.* » À ce stade, la bactérie ne peut plus survivre dans un environnement externe et devient tributaire de l'insecte… pour toujours. **SARAH BOULVARD**

# Sous nos pieds, la terre grouille de vie

Une simple poignée de terre contient des milliards d'organismes appartenant à plusieurs milliers d'espèces. Bactéries, acariens, vers en tous genres ou champignons contribuent à la richesse des sols, socle indispensable à l'épanouissement du vivant.

Le sol de nos jardins est tout sauf un simple support inerte dans lequel poussent les plantes. *« C'est un véritable écosystème où interagissent matière minérale, matière organique, eau, air, et surtout une foule d'êtres vivants : bactéries, champignons, microarthropodes, vers et autres travailleurs de l'ombre, formant une communauté qui transforme, structure et alimente le sol en continu »*, explique Pierre-Alain Maron, spécialiste de l'écologie microbienne du sol, directeur de recherche Inrae à Dijon. À quelques centimètres sous les massifs ou le gazon, le sol fourmille de vie : il respire, digère, recycle. Une simple poignée de terre peut contenir plusieurs milliards de micro-organismes, des centaines de mètres de filaments fongiques, des millions de petits invertébrés. Et leur abondance contraste avec leur discrétion. Ils travaillent sans bruit, amortissent les chocs climatiques en stockant le carbone ou en filtrant l'eau de pluie, et soutiennent la croissance des plantes ornementales ou potagères par les nutriments qu'ils leur apportent. *« Nous avons sous nos pieds plusieurs tonnes de carbone vivant ! »*, s'exclame le chercheur.

Les plus discrets de ces organismes sont sans conteste les nématodes. Certaines espèces sont vendues comme moyens de lutte biologique contre les limaces, quand d'autres s'attaquent aux légumes-racines et tubercules. *« Mais attention, seule une fraction parasite les plantes sur les quelque 25 000 espèces recensées – un chiffre probablement sous-estimé quand on sait que 80 % des organismes pluricellulaires sur Terre sont des nématodes »*, détaille Cécile Villenave, chercheuse spécialiste de ces minuscules vers ronds, devenue consultante en agronomie. Les autres nématodes, dit « libres », jouent un rôle crucial dans l'équilibre biologique. Certains se nourrissent de bactéries, d'autres de champignons, d'autres encore mangent aussi des petits animaux, dont, d'ailleurs, des… nématodes. Toutes ces espèces ont une grande place dans le réseau trophique. Lorsque les nématodes ingèrent des bactéries, ils libèrent une grande quantité d'azote sous forme minérale, utilisable par les plantes. Dans les 10 à 15 centimètres sous la surface – là où ils vivent en majorité –, un seul mètre carré de sol peut en abriter plusieurs millions. Ces animaux translucides mesurent entre 0,5 et 3 millimètres de long pour à peine une dizaine de microns de diamètre. Invisibles à l'œil nu dans la terre, où ils ondulent dans les films d'eau qui entourent les particules du sol, on peut les apercevoir en laboratoire, quand on les extrait du sol par « élutriation », une méthode de séparation des particules par gradient de densité. Contrairement aux bactéries et champignons que l'on identifie par séquençage ADN, les nématodes s'observent directement au microscope. Le travail d'identification demande une expertise pointue, heureusement aidée aujourd'hui par des IA à partir de photos microscopiques.

Comme ils sont d'excellents indicateurs de la santé du sol, des indices basés sur la composition des populations sont développés depuis les années 1990. Leur grande diversité est gage de résilience : *« Si une perturbation détruit certaines espèces, d'autres pourront assurer leurs fonctions, car plusieurs espèces occupent souvent la même niche et assument* ◆◆◆

JÉRÔME CORTET

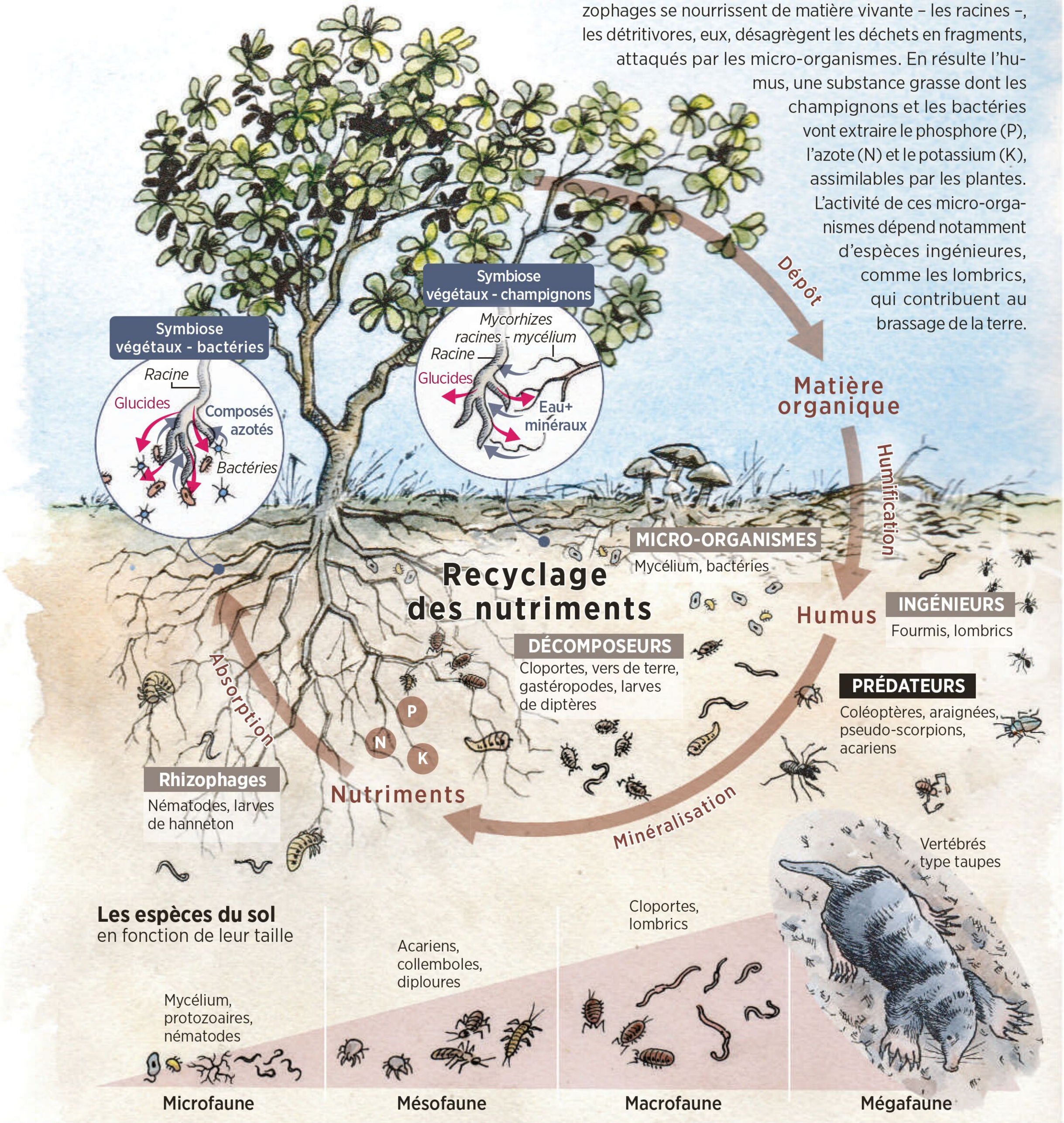
« LA LONGÉVITÉ ÉVOLUTIVE DES COLLEMBOLES, APPARUS IL Y A 400 MILLIONS D'ANNÉES, EN DIT LONG SUR LEUR CAPACITÉ D'ADAPTATION ET LEUR RÔLE-CLÉ DANS LES ÉCOSYSTÈMES TERRESTRES »

**Jérôme Cortet,** écologue, université Paul-Valéry, Montpellier

**L'outil JardiBiodiv** pour inventorier la biodiversité du jardin : **sciav.fr/JardiBiodiv**

## Rien ne se perd, tout se transforme…

Dans le sol, des milliers d'espèces travaillent à la décomposition de la matière organique (feuilles mortes…). Si les rhizophages se nourrissent de matière vivante – les racines –, les détritivores, eux, désagrègent les déchets en fragments, attaqués par les micro-organismes. En résulte l'humus, une substance grasse dont les champignons et les bactéries vont extraire le phosphore (P), l'azote (N) et le potassium (K), assimilables par les plantes. L'activité de ces micro-organismes dépend notamment d'espèces ingénieures, comme les lombrics, qui contribuent au brassage de la terre.




**1** **milliard de bactéries,** appartenant à un million d'espèces, sont contenues **dans 1 g de sol.**

**59 %** **de la biodiversité** vit dans le sol (88 % des bactéries, 85 % des plantes, 90 % des champignons… et 4 % des mammifères).

**842 kg** c'est en moyenne la masse de vers habitant sous un hectare de prairie, **soit 421 vers/mètre carré**

PHILIPPE PUISEUX

◆◆◆ *le même rôle »*, souligne la chercheuse.
Dans la recherche sur le fonctionnement des sols, chaque laboratoire se concentre sur un maillon particulier de cette biodiversité souterraine. À chacun son taxon ! Cécile Villenave collabore ainsi avec d'autres chercheurs : des spécialistes des tardigrades, ces « mignons » micro-organismes, présents plutôt dans les mousses, qui contribuent à la minéralisation des nutriments (azote, phosphore) en consommant des microbes ; ou bien des rotifères, des animaux majoritairement aquatiques que l'on retrouve dans les sols humides, qui filtrent de grands volumes d'eau interstitielle ; ou encore des collemboles, ces petits arthropodes sauteurs mesurant entre à peine plus de 0 millimètre et 4 millimètres, et qui font partie du même groupe que les acariens.

## Ultra-répandus, les collemboles s'adaptent depuis 400 millions d'années

Jérôme Cortet, écologue à l'université de Montpellier Paul-Valéry, étudie les collemboles de près : des animaux ultra-répandus, présents dans tous les types de sols, à toutes les latitudes et toutes les altitudes. *« Ils sont aussi extrêmement anciens, à peu près 400 millions d'années !* précise le spécialiste. *Une longévité évolutive qui en dit long sur leur capacité d'adaptation et leur rôle clé dans les écosystèmes terrestres ! »* On peut les voir à l'œil nu se faufiler entre les agrégats de terre et les débris de feuilles, ou sauter à la surface du sol grâce à leur appendice abdominal, la furca, qui agit comme un ressort. Leur régime alimentaire les place au cœur du recyclage du vivant. Ils vivent en effet de la matière organique en décomposition, directement ou via les micro-organismes qui la transforment. Ils circulent dans les petites poches d'air entre les agrégats de sol et contribuent à redistribuer cette matière et disséminer les micro-organismes associés. Sensibles à l'hygrométrie, ils s'enfoncent plus profondément si le sol se dessèche en surface. *« Chez certains collemboles, l'adaptation va très loin. C'est le phénomène d'"écomorphose", une transformation qui leur permet de tenir le coup quand le sol devient hostile, notamment lors des périodes sèches. Morphologiquement, des sortes d'épines vont se développer sur le corps, et, physiologiquement, une partie de leur eau est remplacée par des lipides, ce qui va leur éviter de se dessécher »*, indique le chercheur.

SPL/SUCRÉ SALÉ

**Les nématodes,** ici observés en micrographie par contraste interférentiel différentiel (DIC), constitueraient 80% des organismes pluricellulaires terrestres. Un seul mètre carré de sol peut en abriter plusieurs millions.

Parler des petits habitants du sol sans évoquer les vers de terre serait un affront. Même s'ils sont beaucoup moins nombreux que leurs camarades. Universellement reconnus pour leurs bienfaits, ils sont partout dans le sol et organisent l'espace. Trois grands groupes se distinguent. Les épigés – rouge-brun, de moins de 5 centimètres – vivent en surface et consomment les débris végétaux frais. Un peu plus grands, les endogés, plus pâles, creusent des galeries horizontales dans les premiers centimètres du sol. Les anéciques – lombrics communs – sont les plus longs, entre 10 et 40 centimètres. Ils forent des galeries verticales jusqu'à plus d'un mètre et remontent la nuit pour entraîner des feuilles dans leurs terriers. À eux seuls, ils brassent plusieurs dizaines de tonnes de terre par hectare et par an. Ils aèrent, drainent, structurent. Leurs turricules (comme des petites crottes de terre) enrichissent le sol en éléments assimilables. D'autres vers fins, longs et blanchâtres, les enchytréides, grouillent dans les milieux humides.

## La taupe, un indicateur de sols en bonne santé et de vers de terre en nombre

Le tableau ne serait pas complet, voire totalement inexistant, si l'on écartait les bactéries et les champignons. Sans ces êtres vivants, certes beaucoup moins différenciés, la vie du sol n'existerait tout simplement pas. *« La lignine et la cellulose, qui représentent 90 % de la masse sèche des débris végétaux, restent largement inaccessibles aux animaux du sol,* explique Marc-André Selosse, professeur au Muséum national d'histoire naturelle. *Ils ont besoin des champignons, qui attaquent la pre-*

BOURE AU/HANSLUCAS/VIA AFP

« L'ODEUR DE LA TERRE MOUILLÉE OU FRAICHEMENT LABOURÉE EST CELLE DE LA GÉOSMINE, UNE MOLÉCULE VOLATILE SYNTHÉTISÉE PAR LES BACTÉRIES DU SOL »

**Marc-André Selosse,** biologiste, professeur au Muséum national d'histoire naturelle

# Biodiversité du sol : la preuve par le slip

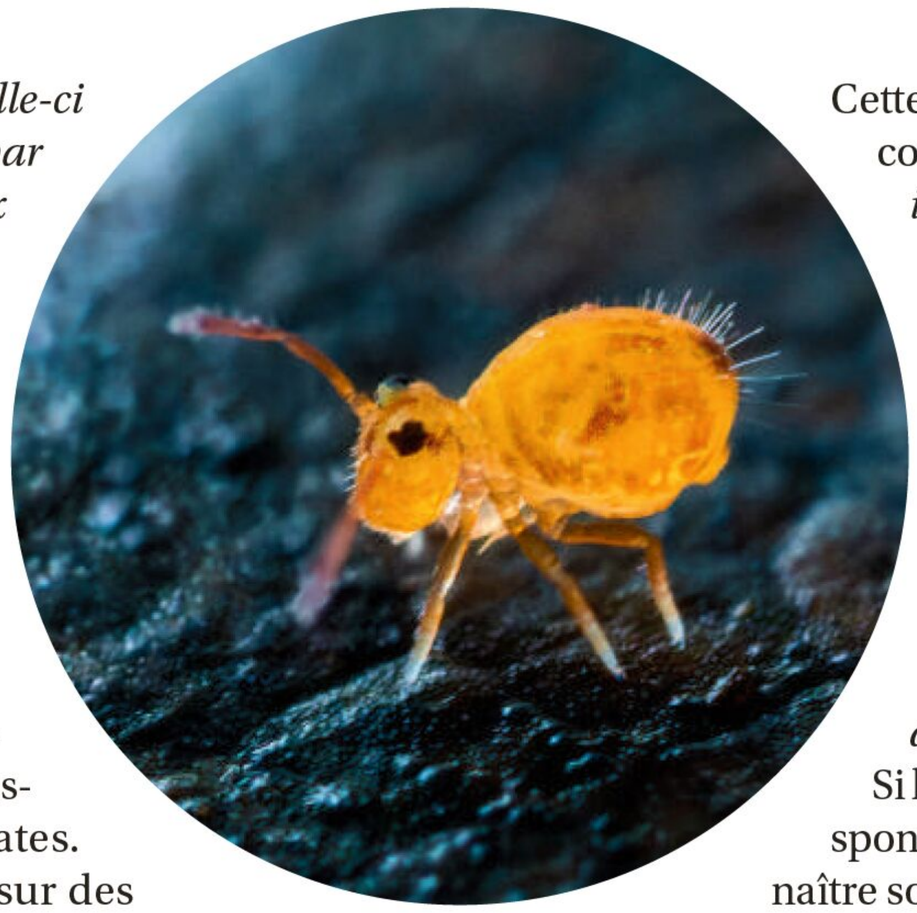
Pour savoir si le sol de votre jardin grouille de vie ou non, nul besoin d'un laboratoire high-tech : un slip suffit, pour peu qu'il soit en coton, bio si possible. *« Enterrez-le deux mois à une profondeur de 10 centimètres sous terre : plus le slip sera dégradé, plus le sol sera en bonne santé »*, explique Anne-Maïmiti Dulaurent, chercheuse en écologie animale et agroécologie à l'école d'ingénieurs UniLaSalle. Une méthode diffusée dans les années 2010 par des agriculteurs engagés dans la préservation des sols, qui comparaient des slips plus ou moins « mangés » par les micro-organismes selon les pratiques culturales. Une approche plus visuelle que scientifique.

Les petits habitants du sol n'aiment pas trop la lumière, la chaleur ou le sec. Pour les préserver, trois règles s'imposent : garder un couvert végétal ou pailler, ne pas trop travailler le sol pour éviter de détruire le microbiote, et lui apporter suffisamment de matière organique. En laissant œuvrer bactéries, vers de terre et champignons, le jardinier devient un allié d'une biodiversité invisible mais décisive pour la santé du jardin.

*« Décompacter le sol sans le détruire »*, c'est ce que préconise Apolline Auclerc, biologiste des sols à l'université de Lorraine. Elle a développé l'outil JardiBiodiv, une interface de recherche qui permet au jardinier amateur d'inventorier la biodiversité de son jardin. Son message est simple : *« observer, comprendre, et laisser faire la nature autant que possible »*. Quant aux apports proposés par les jardineries : point trop n'en faut ! *« Les vers vendus pour l'agriculture ou la pêche ne sont pas adaptés. Animaux d'élevage, ils ne sont pas assez musclés pour creuser des galeries »*, précise la chercheuse. Les solutions sont ailleurs, dans les principes d'un jardinage respectueux du vivant. Ainsi, tout ce qui peut rendre le sol plus aéré et poreux est intéressant. Comme le biochar, une matière organique poreuse issue de la pyrolyse du bois, qui peut constituer un habitat pour les micro-organismes, tout en contribuant à garder l'eau dans le sol.

Mais au-delà de sa parcelle, il s'agit de vérifier la continuité écologique. Apolline Auclerc évoque une personne qui, lors d'une conférence, s'étonnait qu'il n'y ait pas de vers de terre dans son jardin malgré tous ses efforts. Alors que celui-ci était entouré d'un mur en béton, véritable barrière pour la biodiversité. On comprend alors mieux l'importance des corridors et autres coulées vertes.

*mière et libèrent la seconde. Celle-ci est plus facilement assimilée par des bactéries ; et les animaux digèrent surtout les micro-organismes qui pullulent sur les débris végétaux. »* À l'échelle microscopique, bactéries, champignons, protozoaires colonisent chaque interstice, et composent une communauté dense et complexe. Les bactéries décomposent les résidus simples, fixent parfois l'azote atmosphérique, transforment l'ammonium en nitrates. Les champignons déploient sur des mètres et des mètres leurs hyphes (filaments constituant leur appareil végétatif), qui s'associent aux racines pour former des mycorhizes : grâce à cette association, les plantes bénéficient des nutriments et de l'eau apportés par les champignons, qui en retour en reçoivent des sucres. Les protozoaires et les nématodes bactériophages régulent ces populations en les mangeant et, au passage, en libèrent des nutriments. Ce microbiote constitue le véritable moteur biochimique du sol.



**Tout juste visibles à l'œil nu,** les collemboles se nourrissent de filaments fongiques (hyphes), de débris végétaux et de micro-organismes présents dans la litière. Ici, un individu de l'espèce *Dicyrtomina ornata* sur une feuille morte.

STÉPHANE VITZTHUM/BIOSPHOTO

Cette richesse attire aussi des prédateurs, comme les taupes qui constituent *« un indicateur des sols en bonne santé, et de la présence de vers de terre en nombre »*, note le chercheur, tout en mettant en garde contre l'utilisation de produits chimiques. Mieux vaut accepter quelques taupinières ou des solutions douces comme les dispositifs sonores, surtout dans un jardin *« un peu spontané »* où ces monticules peuvent *« faire partie du décor »*, souligne-t-il.

Si la biodiversité du sol n'est pas visible spontanément, notre nez sait bien reconnaître son odeur, celle, caractéristique, de la terre lorsqu'il pleut l'été sur un sol chaud et sec, ou bien que l'on passe à côté d'un champ fraîchement labouré. *« C'est celle d'une molécule volatile, la géosmine, synthétisée par les bactéries du sol »*, explique Marc-André Selosse. Pour ce naturaliste, un sol de jardin est avant tout un milieu *« extrêmement vivant »*. Les bactéries, premier maillon de la chaîne trophique, étant essentielles pour préserver la biodiversité des sols, pierre angulaire du fonctionnement des écosystèmes.

**VALÉRIE HANDWEILER**

# Pas franchement domestiques… mais plus vraiment sauvages

La fréquentation du jardin, espace organisé par l'humain, n'est pas sans conséquences pour les espèces sauvages qui s'y invitent. Leur mode de vie s'en trouve modifié, tout comme, parfois, leur patrimoine génétique.

Que penser de ce petit écureuil curieux qui vient chaque matin chercher la noisette que vous avez déposée à son intention ? Ou de ces mésanges habituées à venir picorer les miettes de pain qui les attendent devant votre fenêtre ? Certains animaux des jardins sont devenus si familiers qu'ils semblent ne plus voir en nous une menace. Mais si elles se sont habituées à vivre au contact des humains, voire adaptées à nos jardins, ces bêtes restent bel et bien sauvages. En effet, comme le rappelle Valérie Chansigaud, historienne des sciences et de l'environnement, la domestication implique que les caractéristiques génétiques d'une espèce aient été modifiées intentionnellement par l'être humain, comme cela a été le cas pour les vaches ou les moutons.

Les jardins renferment quand même une poignée d'animaux domestiques. Ils sont en général introduits volontairement, comme les poissons rouges sélectionnés à des fins ornementales, dont la domestication a débuté il y a un millénaire en Chine à partir d'une seule espèce, *Carassius auratus*. On peut aussi trouver des poules, pour lesquelles le processus de domestication aurait débuté plus de 1 500 ans avant notre ère en Asie du Sud-Est. À ces animaux s'ajoutent évidemment des millions de chiens et de chats… même si – tout amoureux de ces petits félins l'aura constaté – ces derniers sont rarement disposés à se mettre au service de l'humain. Mais ils ont développé des compétences, comme le miaulement ou le ronronnement, qui leur permettent de « communiquer » avec lui. Il faut aussi noter la présence de quelques espèces domestiquées mais qui ont repris une part d'indépendance, un phénomène appelé marronnage ou féralisation. Parmi eux : les pigeons – des oiseaux élevés pour leur chair ou leur capacité à revenir à leur habitat d'origine –, qui se sont par la suite « échappés » de leurs pigeonniers.

Mais pour l'immense majorité des animaux qui rampent, sautillent ou volent dans les jardins, point de domestication. Peut-on alors les qualifier d'espèces commensales, c'est-à-dire profitant de la nourriture d'une autre sans que cette dernière n'en souffre ? C'est le cas pour certains hyménoptères sauvages (des insectes à quatre ailes comme les abeilles, les bourdons ou les fourmis), qui visitent les fleurs plantées dans le jardin sans les abîmer. Mais ce n'est pas celui des pucerons, par exemple. Tout dépend aussi du point de vue : pour un humain, une abeille dite domestique peut être considérée comme commensale ; or, en s'appropriant l'essentiel du pollen et du nectar, elle entre souvent en concurrence avec des pollinisateurs sauvages.

Dans un jardin, la plupart des éléments sont contrôlés par l'humain : choix des fleurs, débroussaillage, installation de haies, de bassins… La fréquentation par une espèce sauvage de ces zones artificielles va complètement transformer son mode de vie. Ainsi, le renard, qu'on peut retrouver dans certaines grandes villes, est une espèce naturellement diurne. Mais il est devenu plus nocturne pour échapper aux humains. Certains individus qui, dans la nature, n'auraient pas survécu, vont se voir

PATRICE NORMAND/LEEXTRA

« EXISTE-T-IL ENCORE DES ESPÈCES DONT LE GÉNOME N'A PAS ÉTÉ, D'UNE MANIÈRE OU D'UNE AUTRE, AFFECTÉ PAR LES ACTIVITÉS HUMAINES ? »

**Valérie Chansigaud,** historienne des sciences et de l'environnement

ROBERT VALARCHER/BIOSPHOTO

**Fruits tombés, compost,** poules, rongeurs, insectes… Autant d'aliments susceptibles d'attirer le renard dans un jardin. Un lieu où il peut, de surcroît, facilement se cacher.

favorisés par l'écosystème du jardin. Les survivants pourront transmettre leur patrimoine génétique, qui sera donc différent de ceux de leurs congénères des milieux sauvages.

### De l'influence du jardinier sur les espèces souterraines

Une pratique courante, anodine de prime abord, a un impact fort et contribue à modifier le patrimoine génétique de certaines espèces : le nourrissage hivernal des oiseaux. En 2021, une étude menée par l'université d'Oxford, le British Trust for Ornithology et la société Max-Planck (Allemagne) a mis en évidence un changement de comportement radical des fauvettes à tête noire. Ces petits oiseaux sont présents en Grande-Bretagne et en Irlande entre le printemps et l'été, puis migrent vers la Méditerranée pour passer l'hiver. Mais depuis quelques années, on les retrouve souvent dans leurs quartiers d'été en période hivernale. Les spécimens qui hivernent dans cette région viennent souvent d'ailleurs en Europe et effectuent une étrange migration vers le nord-ouest. Autre changement notable : les fauvettes qui fréquentent les jardins stockent moins de graisse car elles savent comment trouver facilement leur nourriture. Selon Benjamin Van Doren, chercheur à l'université d'Oxford, qui a dirigé l'étude, *« ce poids moindre les rend plus agiles et probablement mieux à même d'échapper aux prédateurs »*.

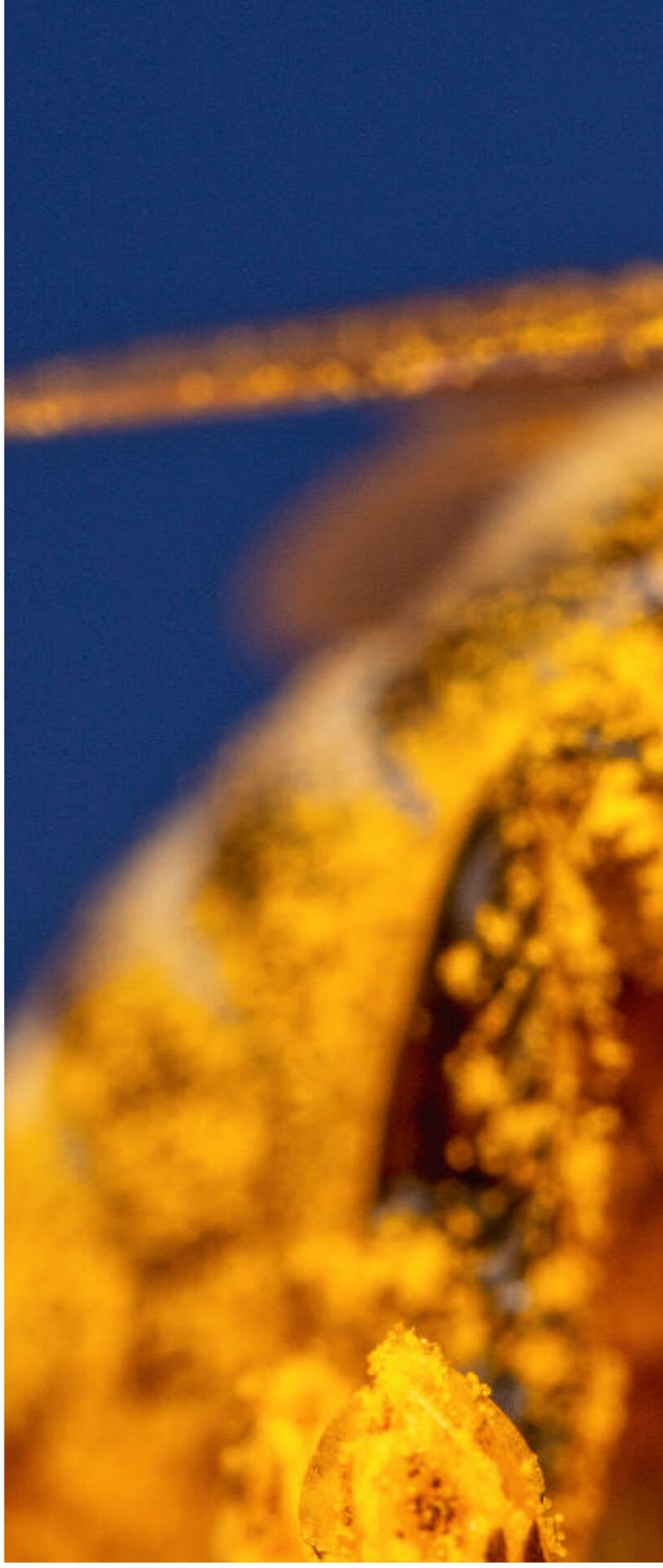
Au niveau individuel, explique Valérie Chansigaud, *« des mécanismes épigénétiques font que les fauvettes vont pouvoir s'adapter à ce milieu artificiel de différentes façons, en modifiant par exemple leur niveau de peur envers l'être humain »*. Mais la plupart des variations épigénétiques ne sont pas héréditaires. En revanche, avoir un point de chute dans un jardin où elles trouvent de la nourriture *« fait que certaines fauvettes qui auraient été éliminées dans la nature vont passer l'hiver et modifier le patrimoine génétique collectif de la population,* détaille la chercheuse. *Cela ressemble un peu à une domestication, la grande différence étant qu'on ne cherche pas à obtenir un certain type de fauvette… Mais c'est aussi une sélection. »* Valérie Chansigaud estime que nourrir les oiseaux en hiver n'est pas forcément une bonne idée, car ils deviennent trop dépendants de l'humain. Qu'adviendra-t-il d'eux si le nourrissage s'arrête ? *« Il vaudrait mieux chercher à offrir des habitats favorables aux oiseaux, afin de permettre un nourrissage naturel. En plantant, par exemple, certaines espèces de végétaux qui produisent des graines très tard en hiver »*, indique l'historienne. D'autant que les points de nourrissage peuvent entraîner une proximité importante entre individus et ainsi favoriser la transmission de maladies.

Les jardiniers ont aussi une influence considérable sur les espèces souterraines. Lorsqu'on choisit une plante pour son jardin (souvent elle aussi issue d'un long processus de sélection), on l'achète avec sa motte de terre. Et cette terre n'est pas exempte de vie *(lire p. 32-35). « On introduit des espèces banales et souvent exotiques au détriment de la faune endémique,* insiste Valérie Chansigaud. *Cette pratique a un impact considérable, et affaiblit de ce fait la biodiversité sauvage. »*

La chercheuse se demande : *« Existe-t-il encore des espèces dont le génome n'a pas été, d'une manière ou d'une autre, affecté par les activités humaines ? »* Alors, pour favoriser le monde sauvage, on peut chercher à offrir des habitats proches de ce que les animaux trouveraient naturellement, comme des ronces ou des orties qui abritent une grande quantité d'insectes. *« Du point de vue de la biodiversité sauvage, une friche serait plus favorable qu'un jardin. »* Une forme d'espace vert souvent bien éloignée de l'idéal des jardiniers. **MARIKA JULIEN**

# La concurrence fait rage dans la course au pollen

On ne connaît qu'elle : l'abeille domestique, élevée depuis des millénaires, redoutable pollinisatrice. Pourtant, à ses côtés, quelque 20 000 espèces d'insectes sont discrètement à l'œuvre dans les jardins français. Des entremetteurs indispensables à la santé des plantes.



INGO ARNDT/MINDEN PICTURES/BIOSPHOTO

Comment les plantes à fleurs, résolument enracinées au sol, parviennent-elles à se reproduire sans se déplacer ? Certaines, comme les graminées, font simplement appel au vent pour qu'il dépose un grain de pollen – contenant les gamètes mâles – sur le pistil – l'organe femelle – d'une de leurs congénères. Mais près de 90 % d'entre elles recourent à un autre type d'entremetteur : un animal, le plus souvent un insecte, dit pollinisateur.

À ce stade, vous avez très probablement en tête une vision bien précise, celle d'une petite abeille jaune et noire butinant de fleur en fleur. Si l'image n'est pas erronée, elle s'avère particulièrement réductrice. L'animal que vous visualisez s'appelle *Apis mellifera,* l'abeille à miel, une espèce domestiquée depuis des milliers d'années. *« Il existe aussi en France des colonies sauvages d'*Apis mellifera *qui nichent dans les troncs d'arbre »*, nuance Tarek Bayan, chargé de mission Insectes pollinisateurs à l'Office pour les insectes et leur environnement (Opie), association de recherche et de sensibilisation sur le sujet. L'entomologiste constate, quoi qu'il en soit, l'omniprésence de cette espèce dans tous les inventaires qu'il mène, et reconnaît que les individus issus de colonies sauvages constituent probablement une minorité des abeilles à miel qu'il croise. On compte en effet en moyenne plus de trois ruches au kilomètre carré en France, avec pour chacune des dizaines de milliers de butineuses prêtes à parcourir plusieurs kilomètres pour chercher des ressources florales.

## Fourmis, mouches, moustiques et punaises sont aussi de la partie

Or, ces butineuses n'appartiennent qu'à une seule espèce, alors qu'un millier d'espèces d'abeilles sauvages fréquentant l'Hexagone – plus de 20 000 dans le monde. *« Avec un jardin diversifié répondant à leurs besoins écologiques variés – abri et nourriture –, il est possible d'observer des dizaines d'espèces d'abeilles sauvages butiner aux côtés d'*Apis mellifera *»*, assure Tarek Bayan. Ici, une abeille solitaire aux reflets bleu métallique, là un bourdon vrombissant, plus loin une osmie cornue aux longs poils roux à côté d'une imposante abeille charpentière creusant une galerie dans du bois mort… Une diversité insoupçonnée de tailles, de couleurs et de modes de vie d'espèces qui contribuent tout autant à la pollinisation des jardins que leurs voisines mellifères.

Cette variété de pollinisateurs ne s'applique pas qu'aux seules abeilles. *« Dès qu'un animal passe de fleur en fleur, il est susceptible de transporter des grains de pollen »*, décrit l'écologue de l'Opie. 20 000 à 25 000 espèces d'insectes seraient ainsi concernées, rien qu'en France métropolitaine. Chez les hyménoptères, dont font partie les abeilles, on retrouve ainsi des guêpes et même des fourmis. Parmi les diptères, mouches et moustiques participent également à l'effort de pollinisation. Les syrphes, des mouches imitant les abeilles par leurs formes et couleurs, font même partie des plus efficaces pollinisateurs des jardins. Les plus de 5 000 espèces de papillons français, dont une majorité sont actifs de nuit, sont tous floricoles à l'âge adulte, se nourrissant de nectar (et transportant au passage quelques

**Pierrick Le Gal,** *Insectes pollinisateurs et plantes mellifères*, Artémis, 2022.

**arthropologia.org**
(« Livret d'identification Abeilles sauvages », téléchargeable sur le site)

**pollinisateurs.com**
Pour des informations générales fiables

**L'abeille européenne** (*Apis mellifera*), ici couverte de pollen sur une fleur de tournesol, est la plus connue du millier d'espèces d'abeilles présentes en France métropolitaine.

grains de pollen). Coléoptères, perce-oreilles ou encore punaises font également partie des visiteurs réguliers des fleurs du jardin.

Mais quelle est la part de chacun de ces insectes dans la pollinisation ? *« La question est complexe,* admet Lise Ropars, maîtresse de conférences au Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), spécialiste de l'écologie de la pollinisation. *On peut regarder le nombre d'espèces ou d'individus, mais quand il s'agit de transporter du pollen d'une fleur à une autre, leur efficacité est très variable. Les coléoptères, par exemple, sont très nombreux, mais s'avèrent bien moins performants que les abeilles, dont les poils accrochent particulièrement bien les grains de pollen. »* Le projet de sciences participatives Spipoll, porté par le ◆◆◆

**FAUSSE BONNE IDÉE**

## Installer des ruches pour sauver les abeilles

**Mettre une ruche dans son jardin constitue un formidable outil pédagogique pour observer la vie de ces insectes sociaux, mais n'est pas forcément une bonne chose pour la biodiversité sauvage. Une ruche contient de 20 000 à 50 000 abeilles domestiques, sélectionnées depuis des siècles pour leur capacité à collecter le maximum de nectar et de pollen. Un véritable rouleau compresseur, qui peut vite épuiser toutes les ressources d'un jardin et de ses alentours, au détriment des pollinisateurs sauvages (bourdons, mouches, papillons, abeilles solitaires…). Ces derniers sont ainsi, selon plusieurs études, moins nombreux à proximité de ruches, et ne parviennent plus à collecter autant de nectar. En 2022, une méta-analyse portant sur 216 publications scientifiques sur le sujet a relevé que deux tiers d'entre elles mettaient en lumière des effets négatifs de l'abeille domestique sur leurs cousines sauvages. Même du seul point de vue de la pollinisation, l'IPBES (le « Giec de la biodiversité ») insiste sur le fait qu'une pollinisation efficace tient avant tout à la diversité des insectes présents. Installer une ruche ne remplacera donc pas les atouts d'une armée diverse et variée de pollinisateurs sauvages.**

## D'inattendus auxiliaires à plumes

**L'essentiel de la pollinisation animale dans le monde est assuré par les insectes. Mais certains petits vertébrés peuvent aussi jouer ce rôle : les colibris, certains lézards tropicaux, des chauves-souris, de petits rongeurs, etc. Des espèces vivant sur d'autres continents… à l'exception de quelques rares oiseaux fréquentant nos jardins métropolitains. Des fauvettes peuvent être aperçues lors de leur migration printanière arborant un bec moucheté de pollen, voire surmonté d'une « corne de pollen » – des plumes engluées par du pollen séché. Le nectar des chatons de saule attire également parfois la mésange bleue. Un autre petit passereau, le pouillot véloce, transporte aussi fréquemment du pollen malgré lui, probablement en raison de la prédation d'insectes pollinisateurs. Enfin, l'anagyre fétide, un arbuste naturellement présent sur le pourtour méditerranéen et fleurissant en hiver lorsque les insectes se font rares, semble compter essentiellement sur les oiseaux pour sa pollinisation.**

**Le colibri géant** (ici au Pérou) butine le nectar des fleurs à corolle tubulaire grâce son long bec particulièrement efficace. En le transportant, il agit aussi comme pollinisateur.

IGNACIO YUFERA / BIOSPHOTO

◆◆◆ MNHN et l'Opie, a ainsi réuni depuis 2010 plus de 5 000 participants, à qui on a confié la mission de prendre en photo durant vingt minutes tous les insectes venant se poser sur une fleur de leur jardin ou balcon. Résultat des 800 000 clichés analysés : environ un tiers d'hyménoptères, un tiers de diptères, et le reste mêlant coléoptères, papillons et autres invertébrés plus anecdotiques *(lire aussi page 76-79)*.

### Des abeilles sauvages associées à une unique espèce de plante

*« Un autre point important est le caractère généraliste ou spécialisé des insectes pollinisateurs,* reprend la spécialiste du MNHN. *L'abeille domestique, par exemple, est généraliste, butinant de nombreuses espèces de fleurs, tandis que certaines abeilles sauvages ne sont parfois associées qu'à une seule essence florale. Ces espèces spécialisées ont une importance cruciale dans le petit écosystème très particulier que forme un jardin. Elles renforcent le réseau de plantes que l'on y trouve. Pour que celui-ci soit robuste, il a besoin d'une complémentarité entre pollinisateurs généralistes et spécialisés. »*

Problème : bon nombre de ces insectes indispensables sont en danger. Selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), en charge de la liste rouge des espèces menacées, 10 % des abeilles sauvages, 15 % des papillons et 37 % des espèces de syrphes risquent l'extinction en Europe *(lire aussi p. 41)*. D'où l'importance que le jardin offre gîte et couvert à un maximum d'espèces. Dans cette optique, l'association Arthropologia a conçu, avec le soutien de l'Office français pour la biodiversité, l'application Diagnostic Pollinis'Actions, qui permet d'évaluer objectivement les atouts de son jardin pour accueillir les insectes pollinisateurs. Outre cette évaluation, l'application propose des conseils adaptés pour préserver cette multitude de petits invertébrés indispensables aux fleurs, arbres et légumes.

**YANN CHAVANCE**

PATRICK IMBERT / COLLÈGE DE FRANCE

## Emmanuelle Porcher

Écologue, professeure au Muséum national d'histoire naturelle, directrice du Centre d'écologie et des sciences de la conservation

# « Le déclin des populations d'insectes rompt l'équilibre des jardins »

En France comme en Europe, la chute vertigineuse du nombre d'insectes affecte toute la chaîne alimentaire, à commencer par leurs prédateurs, ainsi que la pollinisation et, *in fine*, la diversité végétale.

**Où en est le déclin des insectes en France ?**
Aucun travail sur l'évolution de la population des insectes dans l'Hexagone n'a été réalisé jusqu'à présent. Mais des données alarmantes nous viennent de deux pays voisins. Une première étude, publiée en 2017 en Allemagne par l'équipe du biologiste Caspar Hallmann, indique que 76 % à 82 % de la masse des insectes a disparu en vingt-sept ans. Pour calculer cette masse, les chercheurs ont utilisé des pièges à interception – des cônes fixés au-dessus de filets verticaux qui capturent les insectes. Et au Royaume-Uni, l'étude participative Bugs Matter publiée en 2025 indique une baisse de 63,7 % du nombre d'insectes sur les plaques d'immatriculation des volontaires en seulement trois ans, entre 2021 et 2024. En France, la situation est probablement comparable, car les insectes ont déserté nos pare-brises.

**Quelles sont les principales conséquences de ce phénomène ?**
Quand les populations d'insectes déclinent, l'équilibre de nombreux écosystèmes, dont celui des jardins, est rompu. Cela affecte d'abord la chaîne alimentaire : privés de nourriture, les prédateurs des insectes déclinent à leur tour. En France, 30 % des espèces d'oiseaux communs se nourrissant majoritairement d'insectes – comme le merle, la tourterelle des bois, l'alouette des champs – ont disparu depuis la fin des années 1980. D'autres animaux sont sans doute impactés : les chauves-souris, les musaraignes ou les hérissons. Ensuite, en l'absence de pollinisateurs, la reproduction de la plupart des plantes est compromise. Le rendement du cassis cultivé a ainsi baissé de 75 %. Certaines plantes sauvages ont recours à l'autofécondation, c'est-à-dire à la reproduction avec leur propre pollen. Mais cela réduit la taille de leurs fleurs, leur production de nectar et, *in fine*, leur diversité génétique. Une étude sur la pensée des champs en Île-de-France l'a récemment mis en évidence. Au contraire, des insectes comme les pucerons prolifèrent parce que certains de leurs prédateurs, telles la coccinelle et les larves de chrysope, se raréfient.

« EN FRANCE, 30 % DES ESPÈCES D'OISEAUX COMMUNS SE NOURRISSANT MAJORITAIREMENT D'INSECTES – COMME L'ALOUETTE DES CHAMPS OU LA TOURTERELLE DES BOIS – ONT DISPARU DEPUIS LA FIN DES ANNÉES 1980 »

**L'interdiction des pesticides dans les jardins a-t-elle eu un effet positif ?**
Cette mesure, la Loi Labbé, qui s'est appliquée pour les espaces verts en 2019 et les jardins privés en 2022, a certainement contribué à faire revenir des insectes. Dès 2014, l'Observatoire des papillons des jardins avait noté que leur abondance était plus grande dans les jardins utilisant le moins de pesticides. De son côté, l'Agence régionale de la biodiversité d'Île-de-France a observé une recrudescence des fleurs sauvages dans les villes depuis cette interdiction.

**Les jardiniers peuvent-ils contribuer à réduire ce déclin ?**
Il existe au moins six bonnes pratiques à instaurer : réduire les surfaces bétonnées – parkings et terrasses – afin que l'eau puisse s'infiltrer dans les sols où beaucoup d'insectes se reproduisent ; éviter l'éclairage nocturne qui perturbe leur cycle de vie ; limiter les pelouses rases, en laissant la végétation pousser avec des fleurs sauvages qui fournissent des ressources alimentaires ; installer des haies et les diversifier avec des essences locales ; prévoir des zones de reproduction variées – sable, terre nue, tas de pierres ou de végétation desséchée ; enfin, aménager une mare naturelle, qui ne fera pas la joie des moustiques car elle attire aussi leurs prédateurs, libellules et amphibiens.

**PROPOS RECUEILLIS PAR MARIE-LAURE THÉODULE**

# DES ENVAHISSEURS VENUS DE LOIN

Passagers clandestins profitant de la mondialisation des échanges, fourmis électriques, frelons asiatiques, vers plats et autres perruches se sont acclimatés en Europe dans les dernières décennies. Parfois au prix d'un bouleversement des écosystèmes locaux.

Tailler la haie et découvrir un nid de frelons asiatiques. Déterrer les carottes et tomber nez à nez avec une colonie de punaises diaboliques. Autant de désagréments dont on se passerait bien. Autrefois qualifiées d'invasives, ces petites bêtes – le plus souvent des insectes – répondent aujourd'hui à l'appellation d'espèces exotiques envahissantes. Elles viennent de loin, s'installent dans un coin du jardin ou sur un balcon fleuri et se reproduisent activement. Quels ravages causent-elles ? Comment s'en débarrasser ? Et pourquoi aiment-elles tant nos lopins de terre ?

D'après la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), 3 500 espèces dans le monde sont considérées comme envahissantes, c'est-à-dire déplacées de leur aire de répartition naturelle par l'activité humaine. Leur nombre n'a cessé de croître avec l'accélération du commerce mondial. Une fois sur place, elles se multiplient et constituent un danger à la fois pour les humains (transmission de virus par les moustiques, agressivité des frelons…) et pour la biodiversité (par la prédation d'autres espèces qui, à long terme, modifie les écosystèmes). En cause, l'absence de prédateurs et de parasites dans les régions d'accueil. *« Chez elles, ces espèces sont discrètes au point, parfois, de n'avoir jamais fait l'objet de description scientifique. Ici, en l'absence d'ennemi, elles prolifèrent sans limite »*, remarque Jean-Lou Justine, professeur au Muséum national d'histoire naturelle (MNHN). C'est le cas du frelon asiatique, dont une colonie donne naissance à 1 500 reines fondatrices par cycle de reproduction.

Sur les 37 000 espèces exotiques introduites par les activités humaines, moins de 10 % d'entre elles causent des dégâts. *« Mais leur impact est colossal »*, prévient Céline Bellard, chargée de recherche CNRS en écologie à l'université Paris-Saclay. La dernière arrivée sur le sol hexagonal se nomme *Wasmannia auropunctata*, plus connue sous le nom de fourmi électrique, en référence à la sensation de décharge que procurent ses piqûres, qui peuvent provoquer une irritation ou des brûlures, voire un choc

**L'application Agiir** pour reconnaître et recenser les espèces invasives, sciav.fr/Agiir

**FAUSSE BONNE IDÉE**

## Piéger le frelon asiatique

**Depuis son arrivée en 2004, le frelon asiatique a conquis toute la France, attaquant les ruches mais aussi la petite faune sauvage (mouches, guêpes, abeilles sauvages…). Il serait tentant de vouloir bouter l'indésirable hors de nos jardins pour offrir un peu de répit à la biodiversité autochtone. Sauf que cela passe le plus souvent par la mise en place de pièges artisanaux – notamment à base de bouteilles en plastique découpées – qui s'avèrent dévastateurs pour cette même faune locale. Il existe bien, dans le commerce, des pièges dits sélectifs, mais ils coûtent cher et peuvent malgré tout capturer d'autres insectes. Une surveillance quotidienne du piège est donc indispensable pour libérer les prises accessoires et éliminer les frelons asiatiques piégés – si tant est que l'on soit capable de le différencier du frelon européen qui, lui, a toute sa place au jardin. En réalité, hors apiculture, mieux vaut s'abstenir de toute autre mesure que l'élimination des nids, à confier à une entreprise spécialisée.** **YANN CHAVANCE**

CHRISTOPHE GEYRES / NATURIMAGES

anaphylactique en cas d'allergie. Cette fourmi de couleur orangée, mesurant à peine 1 millimètre, figure sur la liste des espèces préoccupantes de l'Union européenne.

Arrivée dans une cargaison de plantes en provenance d'Amazonie, elle est détectée à Toulon (Var) en octobre 2022 puis, deux ans plus tard, à cinquante kilomètres de là, à La Croix-Valmer. Là où elle s'est établie, *« les particuliers ne peuvent plus profiter de leur jardin, au risque de se faire piquer constamment »*, raconte Quentin Rome, entomologiste au MNHN.

**Plaisir de l'œil, nuisance environnementale.** Apparue en Europe dans les années 1970, la perruche à collier *(Psittacula krameri)* concurrence les oiseaux autochtones pour la nourriture et les sites de nidification (ici, dans un jardin en Île-de-France).

Ceci, sans compter les autres fourmis et les nids d'oiseaux qu'elle décime.

Inutile cependant de s'équiper d'insecticides en vente dans le commerce. Seule une lutte organisée à l'échelle du foyer d'infestation – et non des jardins – avec des insecticides calibrés pour cette espèce peut fonctionner. Elle a débuté dans le Var. *« Nous avons réagi vite, ce qui laisse espérer une possible éradication »*, reprend le chercheur. Une course contre la montre afin d'éviter une invasion, comme celle de *Tapinoma magnum*, ◆◆◆

## Gare aux moustiques !

**Dans les jardins, peu d'espèces envahissantes sont considérées comme hautement dangereuses pour la santé humaine, si ce n'est le moustique tigre, reconnaissable à ses rayures noires et blanches. *Aedes albopictus* transmet, par sa piqûre, les virus de la dengue, du chikungunya et du zika. Bien connu à la Réunion et aux Antilles (il a colonisé l'Amérique au XVII^e^ siècle), le moustique tigre est identifié pour la première fois en métropole en 2004. En vingt ans, il s'est introduit dans 80 % des départements français, soit l'une des invasions biologiques les plus rapides. L'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) a récemment alerté au sujet d'un risque « assez élevé » d'épidémie d'une des maladies liées au moustique tigre dans les cinq prochaines années. Le moustique commun (du genre Culex) – celui qui nous importune à la nuit tombée – se fait désormais, lui aussi, menaçant. En cause, le virus West Nile (ou virus du Nil occidental), hébergé par des oiseaux migrateurs et qu'il transmet aux humains. *« L'évolution du climat modifie les couloirs de migration de ces oiseaux, ce qui favorise l'introduction du virus dans de nouvelles zones géographiques, dont l'Europe »,* étaye Yannick Simonin, professeur de virologie à l'université de Montpellier. Sans plus attendre, pensez à éliminer les eaux stagnantes de vos soucoupes, gouttières et autres arrosoirs où se développent les larves de moustiques.**

◆◆◆ autre espèce de fourmi arrivée dans les années 2000. Depuis, dans l'ouest de la France, elle ravage les cultures maraîchères et les potagers où elle pratique « l'élevage » de pucerons. Redouté lui aussi, et listé à l'inventaire européen, le frelon à pattes jaunes (*Vespa velutina*), dit frelon asiatique. En vingt ans, il a colonisé tous les départements français, constituant une menace pour les abeilles domestiques. Sa tactique : rester en vol stationnaire au-dessus des ruches et empêcher les butineuses de sortir. *« Il faudrait que nos abeilles maintiennent une activité en sa présence »*, lance Quentin Rome. Et qu'elles s'inspirent des techniques de défense des abeilles asiatiques. Là-bas, celles-ci pratiquent une ola vibratoire qui effraie les frelons, mais aussi le *heat-balling* : regroupées en une boule compacte autour du frelon, les abeilles l'étouffent par leur chaleur. Si les piqûres de frelon ne sont pas plus dangereuses que celles des autres hyménoptères, mieux vaut tout de même s'en méfier. Ces insectes peuvent devenir agressifs dès lors qu'on s'approche d'eux. *« Les accidents surviennent notamment lorsqu'on taille une haie, au printemps, car certains nids sont à hauteur d'humain »*, poursuit l'expert, qui recommande de contacter la mairie dans ce cas – sans qu'elle soit tenue de les éliminer.

**D'origine asiatique,** la punaise diabolique *(Halyomorpha halys)* se nourrit de fruits et de légumes, perturbe la croissance des plantes et échappe aux prédateurs locaux.

ROMAIN GARROUSTE/BIOSPHOTO

### Le ver plat *Obama nungara* a voyagé dans des pots de fleurs depuis l'Argentine

*« Ces envahissantes sont des opportunistes, elles exploitent le milieu plus rapidement que les espèces locales »*, souligne Céline Bellard. Le succès écologique des fourmis électriques, capables de former des colonies de millions d'individus, provient d'une perte d'agressivité vis-à-vis des autres espèces de Formicidae. *« Chez les individus natifs, les colonies entrent en compétition et la population s'auto-régule. Les fourmis électriques, elles, préfèrent économiser cette énergie pour coloniser l'espace par leur nombre »*, compare Olivier Blight, professeur à l'Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale à l'université d'Avignon. En outre, comme de nombreuses espèces opportunistes, la fourmi électrique a développé des stratégies de reproduction efficaces : il suffit d'une reine pour démarrer une colonie. Mais le succès des espèces envahissantes s'explique aussi par leur capacité à s'adapter à différents climats. Cette tolérance climatique se retrouve chez la fourmi *Tapinoma*. Méditerranéenne, celle-ci s'épanouit aussi bien sur les dunes des plages corses qu'à plus de 1 000 mètres d'altitude.

Enfin, les invasives ont une alimentation « généraliste », se nourrissant de tout ce qu'elles croisent. C'est le cas de la punaise diabolique (*Halyomorpha halys*), qui s'établit dans les potagers. Arrivée de Chine, elle est repérée en Suisse, puis à Strasbourg en 2012. Cette espèce polyphage se nourrit d'environ 120 espèces végétales différentes : plants de tomates, piments, pommes… L'insecte injecte sa salive toxique dans les fruits et légumes. *« L'aliment est déformé car les cellules empoisonnées ne grandissent plus, à l'inverse des autres,* observe Jean-Claude Streito, entomologiste à l'Inrae. *Il devient tacheté et son goût est altéré. »* Pour éliminer ces indésirables, il suffit de secouer les plantes et de récupérer les punaises dans une bassine.

NICOLAS REUSENS/SPL/SUCRÉ SALÉ

C'est le plus souvent par l'intermédiaire du commerce de plantes ornementales que les espèces envahissantes s'introduisent dans les jardins. Le frelon asiatique est arrivé par bateau de Shanghai, caché dans la paille enveloppant des pots de bonsaï. *« Cet arbre miniature abrite un concentré de tous les ravageurs que l'on peut trouver sur un arbre classique »*, s'alarme le chercheur.

Le ver plat (*Obama nungara*) a lui aussi voyagé dans des pots de fleurs, depuis l'Argentine jusqu'aux jardineries européennes. Là, tout est fait pour que le ver se sente comme chez lui. L'été, les brumisateurs humidifient l'air et l'hiver, les plantes sont recouvertes pour éviter le gel. Depuis, *Obama nungara* s'est installé dans 72 départements. *« On en retrouve des milliers dans les jardins où il est signalé »*, insiste Jean-Lou Justine. Il s'attaque aux vers de terre et à certains escargots. Il convient donc de faire attention à toutes les plantes introduites volontairement dans les jardins, comme le conseille Jean-Claude Streito. *« Évitez d'acheter sur Internet, préférez les espèces locales, et, surtout, ne rapportez pas de plantes de voyage »*, insiste-t-il.

### Des espèces exotiques nullement gênées par le réchauffement climatique

Le jardinier peut aussi laisser s'implanter des espèces envahissantes par le simple fait de les nourrir. C'est le cas des perruches à collier *(Psittacula krameri)*. Arrivées d'Inde dans les années 1970, elles ont aménagé leurs dortoirs dans les arbres des zones urbaines d'Europe. Cette perruche se régale des bourgeons et des fruits, et fait son nid dans les cavités d'autres espèces, comme celles des chauves-souris. *« Deux courants de la recherche coexistent à leur sujet. L'un, naturaliste, propose de les laisser vivre, considérant que leurs nuisances sont relatives. L'autre, plus écosystémique, prône une régulation pour maintenir l'équilibre de la biodiversité »*, analyse Philippe Clergeau, professeur émérite au MNHN.

Si les jardins sont propices aux invasives, c'est aussi parce que ce sont des milieux « perturbés », c'est-à-dire affaiblis. *« Les jardins manquent de diversité biologique, ce qui laisse plus de chance aux espèces envahissantes de trouver leur place »*, explique Céline Bellard.

Demain, ces hôtes devraient poursuivre la colonisation de nouveaux territoires à la faveur du réchauffement climatique. *« Les espèces locales s'adaptent mal aux hivers doux et aux vagues de chaleur estivales*, poursuit la chercheuse. *Tandis que les envahissantes, habituées à ces climats, ne sont nullement gênées. »* La prolifération du moustique tigre et du frelon à pattes jaunes a été ainsi facilitée par la hausse des températures. Les chenilles processionnaires du chêne et du pin, originaires du sud de l'Europe et qui montent vers le nord à la faveur du dérèglement, sont reconnues officiellement comme des indicateurs de la transformation climatique en cours.

Ces espèces envahissantes pourraient-elles un jour être considérées comme locales ? Le débat est vite tranché. *« En zoologie*, précise Quentin Rome, *seules les espèces importées avant 1492 sont considérées comme natives. »* Frelons asiatiques, fourmis électriques et autres punaises diaboliques seront donc à jamais des colonisateurs.

**RIVA BRINET-SPIESSER**

**Présent dans l'Hexagone depuis 2004,** le frelon asiatique *(Vespa velutina)* est inscrit sur la liste des 114 espèces envahissantes préoccupantes par l'Union européenne. En cause : la destruction des colonies d'abeilles.

GWENDOLINE CHOPINEAU

« LES JARDINS MANQUENT DE DIVERSITÉ BIOLOGIQUE, CE QUI LAISSE PLUS DE CHANCE AUX ESPÈCES ENVAHISSANTES DE TROUVER LEUR PLACE »

**Céline Bellard,** chargée de recherche CNRS en écologie à l'université Paris-Saclay

# Bienvenue au bal des noctambules

La tombée de la nuit s'accompagne d'un calme trompeur. Car dans l'obscurité, le jardin bruisse de mille vies. Chauves-souris, hérissons, grands sphinx de la vigne… : s'éveille alors une faune discrète, parfaitement adaptée aux ténèbres, qui s'évanouira l'aube venue.

**La nuit tombée,** les rongeurs s'éveillent (ici, un lérot). Ils quittent leurs terriers pour fouiller le sol, grignoter graines et insectes, explorant chaque recoin de leur territoire et se faufilant dans l'ombre, à l'abri des prédateurs.

FRANK DESCHANDOL & PHILIPPE SABINE/BIOSPHOTO

Le soleil descend, l'air fraîchit, et les humains rentrent au bercail. Avec le déclin de la lumière naturelle, les animaux diurnes partent se glisser sous la couette. Mais le calme de la nuit bourdonne d'une vie discrète qui pointe le bout de son nez quand apparaît la pénombre. Le jardin se transforme… Grillons et criquets se mettent à chanter, certaines plantes diurnes se referment et d'autres, jusque-là timides, s'épanouissent soudain. Les belles-de-nuit (*Mirabilis jalapa*) déploient leurs robes roses, jaunes et mauves, les immaculées fleurs de lune (*Ipomea alba*) éclosent en seulement quelques secondes, et les galants-de-nuit (*Cestrum nocturnum*) déploient leurs corolles blanches ou vertes, libérant un doux parfum de tilleul et de jasmin. C'est un appel fleuri auquel répond tout un ballet de butineurs nocturnes. En effet, la pollinisation est aussi assurée la nuit : par certaines chauves-souris dans les milieux tropicaux, par les abeilles des courges en Europe et en Amérique du Nord, par certaines espèces de mouches, mais aussi et surtout par les papillons de nuit, dont on dénombre 160 000 espèces dans le monde.

Et ce sont des travailleurs bien équipés ! Certains plongent leur longue trompe au plus profond des gardénias afin d'en siphonner le nectar bien caché. Mais ce sont les poils de leur abdomen qui capturent la majorité du pollen qu'ils transportent. Avec une efficacité surprenante : on estime que les papillons de nuit déposent en moyenne plus de pollen que leurs collègues diurnes sur les fleurs qu'ils visitent, en partie grâce à ces poils, sans compter qu'ils ont l'exclusivité des floraisons nocturnes. *« C'est le cas, par exemple, du grand sphinx de la vigne* (Deilephila elphenor) *qui raffole de l'onagre bisannuelle* (Oenothera biennis), *dont la jolie fleur jaune ne s'ouvre que le soir venu »*, remarque Janice Pahl, experte en conservation pour l'association allemande de préservation de l'environnement Nabu.

## Un jeu du chat et de la souris favorisé par l'obscurité

Ces dernières années, plusieurs études ont révélé l'importance de ces lépidoptères, en particulier pour la pollinisation des fleurs sauvages et domestiques en milieu urbain. *« Mais, à l'instar des abeilles, ils subissent une forte pression d'origine humaine,* remarque Romain Sordello, ingénieur écologue au Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel. *En particulier à cause des pesticides, mais aussi des lumières artificielles qui les attirent et les obsèdent au point de leur faire oublier le reste… » (lire l'encadré p. 48).*

Au coucher du soleil, l'humidité ambiante augmente. C'est le signal qu'attendaient les pires ennemis du jardinier. Limaces et escargots, fléau du potager, très sensibles à la dessiccation et donc au taux d'humidité de l'air, sortent de leurs cachettes, sous les pots, les pierres et les planches de bois. S'ils peuvent être aperçus lors de journées pluvieuses, ils aiment aussi la nuit pour sa fraîcheur et son humidité, car leur corps, composé d'eau à plus de 80 %, est très mou. Un environnement humide leur permet de se déplacer plus rapidement, sans que le mucus qui recouvre leur peau sensible ne s'assèche. Au-delà des dégâts qu'ils peuvent causer aux salades et autres cultures du jardin, ces gastéropodes – dont on dénombre au moins 400 espèces en France – sont en fait détritivores. Ils se délectent de résidus d'origine végétale et même animale, et jouent ainsi un rôle de décompo-

seurs, contribuant au recyclage de la matière organique.

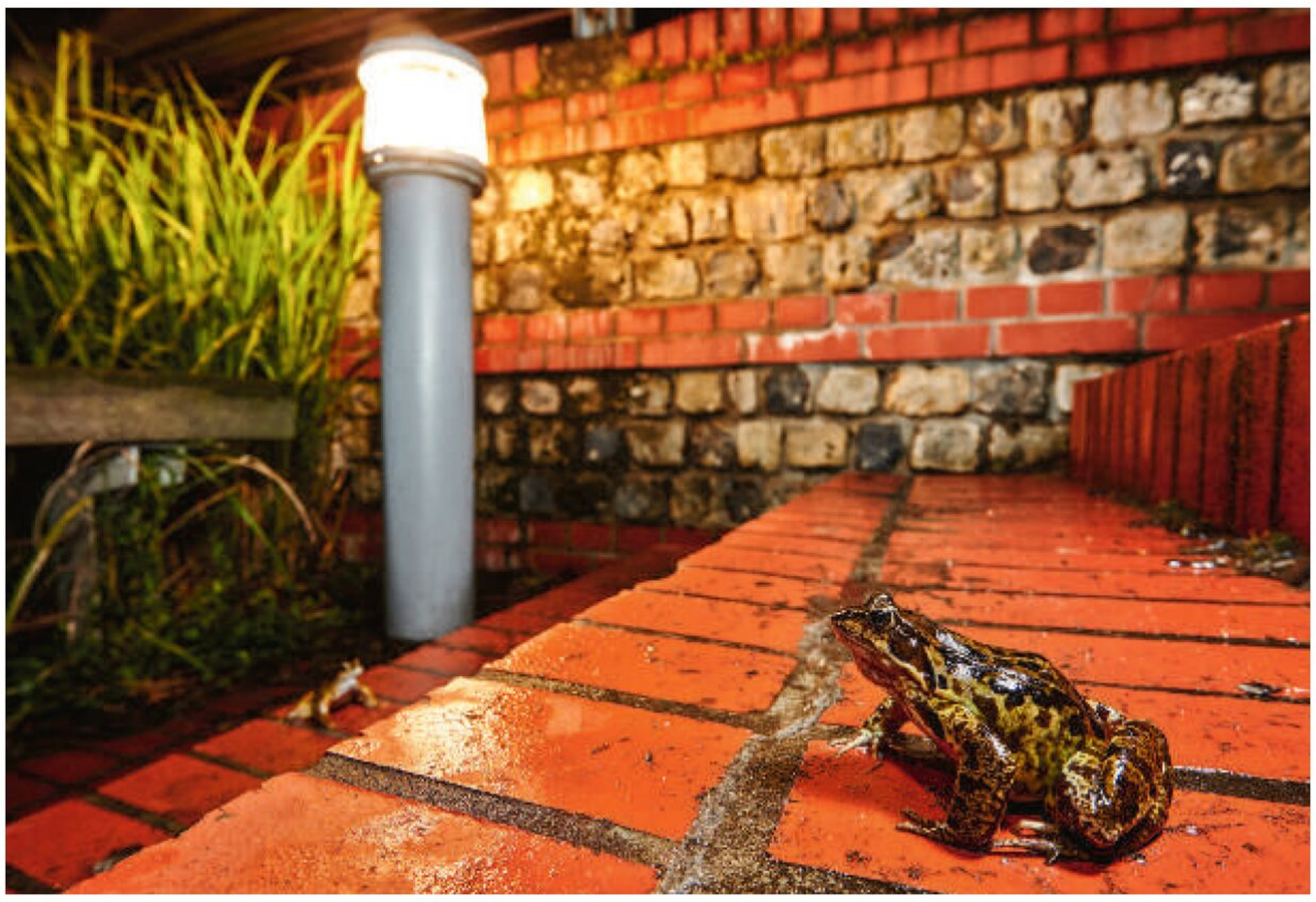
Heureusement pour les cultivateurs de laitue, limaces et escargots ont moult prédateurs, qui émergent eux aussi à la nuit tombée. Il s'agit de certains crapauds, de coléoptères comme les carabes et les staphylins noirs, les larves de lucioles et de vers luisants et, bien sûr, le hérisson. *« Ce chasseur est un allié par excellence du jardinier, il joue un rôle d'insecticide naturel,* explique Janice Pahl. *Il peut sortir de son nid le jour, mais est principalement actif la nuit, car c'est à ce moment que ses proies le sont aussi. »* Or, ces relations de prédation – véritable jeu du chat et de la souris – sont une cause majeure de la nocturnité des animaux. *« Ceux qui sortent la nuit ont plus de chance d'échapper à certains de leurs prédateurs potentiels. D'autres, à l'origine diurnes, sont devenus nocturnes pour éviter les humains »,* complète la spécialiste de l'association Nabu. Tout comme les chercheurs qui se sont penchés sur ce phénomène dans une étude parue dans *Science* en 2018, les propriétaires de jardins situés en lisière de forêt ou de champs l'auront sans doute remarqué : chevreuils, renards et sangliers ont déserté la journée, devenant plus actifs à la nuit tombée. Un changement dû à l'expansion des milieux urbains, et aux activités humaines intrusives en milieu sauvage. Cela vaut aussi pour les petits mammifères. Souris, musaraignes et campagnols émergent de leurs terriers sous les étoiles. Au crépuscule, leur température corporelle augmente, leur métabolisme s'accélère et ◆◆◆

**« LES ANIMAUX QUI SORTENT LA NUIT ONT PLUS DE CHANCE D'ÉCHAPPER À DE POTENTIELS PRÉDATEURS. CERTAINS, À L'ORIGINE DIURNES, SONT DEVENUS NOCTURNES POUR ÉVITER LES HUMAINS »**

**Janice Pahl,** experte en conservation pour l'association allemande de préservation de l'environnement Nabu

# Pour protéger les animaux, éteignez les lumières !

**Projecteurs, lampadaires et guirlandes repoussent l'obscurité pourtant vitale à la faune des jardins, nocturne… et diurne ! *« La lumière artificielle perturbe l'activité des animaux qui vivent la nuit, mais aussi le sommeil de ceux qui s'y reposent*, souligne Romain Sordello, ingénieur écologue au Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel. *Avec des conséquences néfastes pour leurs rythmes biologiques, leur immunité et, au sens large, leur survie. »* Difficile d'estimer la part de la biodiversité concernée, mais elle est sans doute plus importante qu'on ne le pense, car même les vers de terre, qui migrent vers la surface du sol durant la nuit, sont affectés, percevant la lumière artificielle comme un signal du jour, et restant ainsi sous terre. Certains insectes nocturnes, comme les papillons de nuit, qui utilisent la lumière naturelle, notamment de la lune et des étoiles, pour se repérer, sont attirés de manière innée et incontrôlable vers la lumière, et se retrouvent alors piégés dans le halo des lampadaires, jusqu'à mourir d'épuisement ou être dévorés par des prédateurs. « *Cela cause un double effet de chute démographique et de pression évolutive anthropogénique »*, explique Romain Sordello. En effet, les papillons qui survivent à ce phénomène sont ceux qui ont le moins de probabilité d'être « aspirés » par les colonnes de lumière artificielle, autrement dit, ceux qui sont moins mobiles. Or, cette mobilité est importante pour la recherche d'habitat, de nourriture et de partenaires de reproduction. Par ailleurs, ces lampadaires deviennent un garde-manger fiable pour certaines chauves-souris qui, si elles fuient d'ordinaire la lumière, peuvent faire exception le temps d'un festin. *« Il en résulte un déséquilibre dans la relation prédateur-proie, dont les conséquences sont encore difficiles à mesurer… »*, déplore Romain Sordello. Éviter d'illuminer son jardin constitue donc un geste simple pour que puisse s'épanouir tout un écosystème.**



FRANKDESCHANDOL & PHILIPPE SABINE/BIOSPHOTO

**Le confort des humains** a un prix pour la faune. Éclairer un jardin la nuit affecte en effet les rythmes biologiques, déplacements et chances de survie des espèces qui s'y trouvent.

◆◆◆ leur réserve d'énergie est au plus bas. Il est temps pour eux de se mettre en quête de nourriture, et l'obscurité offre pour cela un couvert idéal. Mais leurs prédateurs sont aux aguets. En marge des jardins, le blaireau, doté d'un odorat 800 fois plus fin que celui des humains, hume l'air, tandis que le renard tend l'oreille : le bruit que font les rongeurs, même sous terre, ne lui échappe pas. Enfin, dans les jardins plantés de feuillus âgés, il se peut qu'une chouette hulotte soit à l'affût. *« Pour dénicher ses proies, elle se repose à la fois sur son ouïe fine et ses yeux perçants,* explique Janice Pahl. *Ceux-ci sont similaires à un téléobjectif doté d'une lentille capable de concentrer une grande quantité de lumière sur une toute petite partie de la rétine. »* Mais ce rapace nocturne ne règne pas seul dans les airs. Les chauves-souris ont quitté leur abri et se sont mises en chasse. Ces animaux lucifuges – qui fuient la lumière – se repaissent de moustiques et autres insectes grâce à leurs étonnantes capacités d'écholocalisation. *« Les ultrasons qu'elles émettent rebondissent sur les objets qui les entourent et, en leur revenant, leur permettent de visualiser leur environnement avec précision »*, indique Janice Pahl.

Tandis que l'aube point, et que les humains se réveillent, le ballet nocturne touche à sa fin. Les rongeurs retournent à leur terrier, chouettes et chauves-souris se sont repliées et les insectes du service de nuit cèdent la place à leurs collègues diurnes. Un premier regard par la fenêtre donne l'impression que le jardin, lui aussi, émerge d'une longue torpeur. Mais les apparences sont trompeuses, et la nuit emporte avec elle ses secrets.

**WILLIAM ROWE-PIRRA**

**Mark Golley,** *Toute la faune du jardin*, Delachaux et Niestlé, 2007

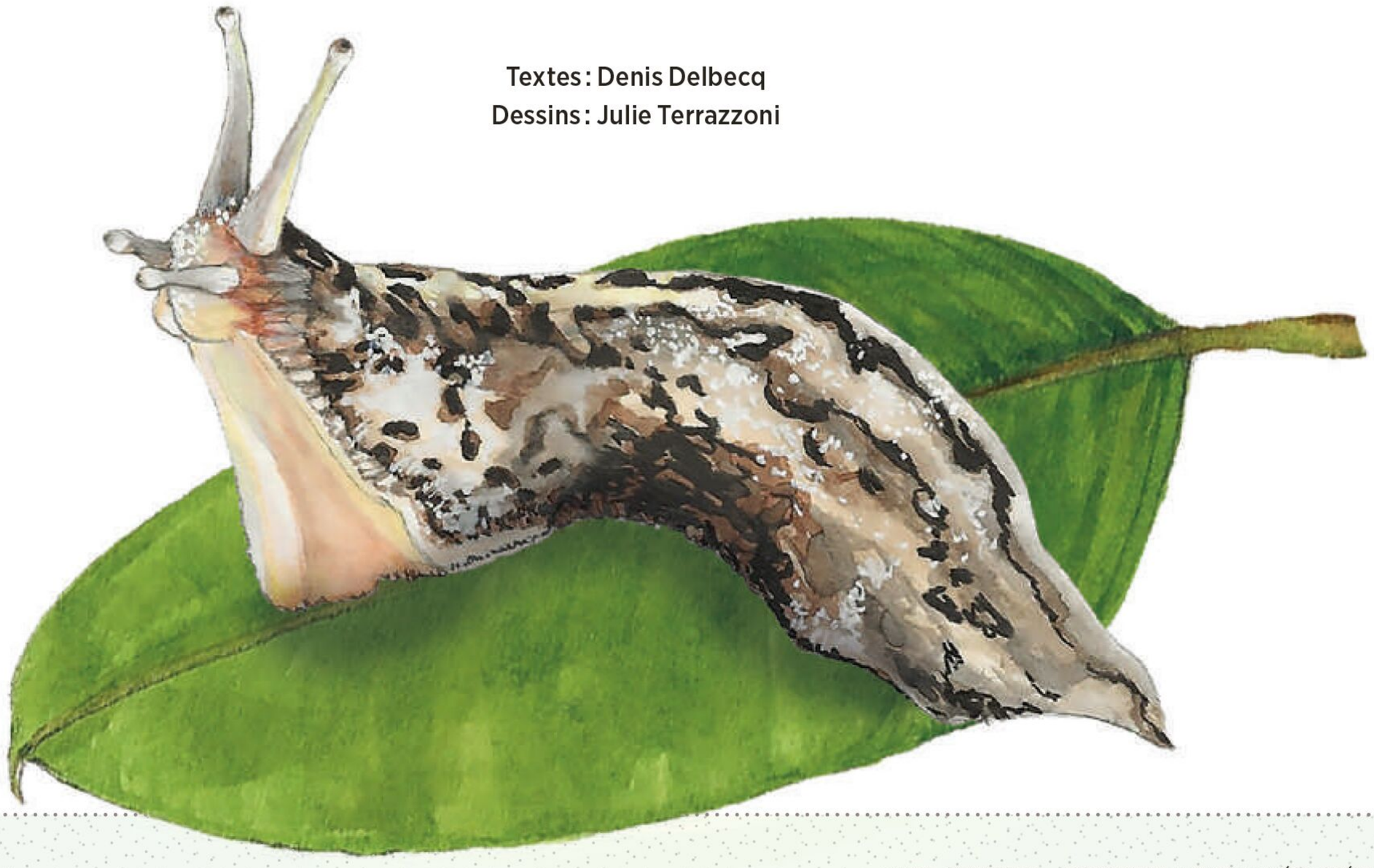
**Sylvain Lefebvre** *Safari au jardin : la biodiversité à portée de main !*, Terre vivante, 2021

# Bestiaire

## Espèces emblématiques et insolites

Elles peuplent le quotidien des jardiniers et l'imaginaire des citadins : des petites bêtes au nom parfois imagé, comme gendarme, amazone ou léopard. Certaines ont une réputation usurpée de perfidie ou de fidélité, d'autres des facultés stupéfiantes : elles sont esclavagistes, accoucheurs, acrobates… Mais toutes ont des mœurs dignes de susciter l'étonnement ou l'émerveillement !

**Textes : Denis Delbecq**
**Dessins : Julie Terrazzoni**



## L'abeille charpentière, reine du buzz

Avec cette abeille, la plus grande de toutes, l'expression « faire le buzz » prend du sens, tant son vol est bruyant ! Ses vibrations l'aident aussi à se nourrir : cette espèce solitaire se pose sous certaines fleurs, comme la bruyère, et fait vibrer son thorax pour faire tomber le pollen. Dans d'autres cas, elle en déchire la partie inférieure et aspire leur nectar. Dans ces deux situations, la plante est lésée : il n'y a pas de pollinisation. Mais fort heureusement pour le règne végétal, l'abeille charpentière participe tout de même à la reproduction des fleurs à plus grandes corolles.

On l'a baptisée « charpentière » car elle niche dans du bois tendre ou mort, de préférence exposé au soleil. La femelle y creuse, en mai, de longues galeries qui desservent de petites alcôves. Chacune reçoit un œuf, nanti d'une boulette de pollen et de nectar, avant d'être refermée grâce à un mélange de sciure et de salive. Les imagos, adultes non matures, quittent le nid en fin d'année en quête d'un lieu pour hiverner. Les mâles sortent de leur cachette dès février pour ne pas rater la sortie des femelles. À savoir : celles-ci sont dotées d'un dard dont la piqûre est douloureuse. Mais elles ne montrent aucune agressivité !

**Espèce :** *Xylocopa violacea*
**Taille :** jusqu'à 3 cm (5 cm d'envergure)
**Couleur :** noire avec des reflets violacés
**Aire de répartition :** dans toute l'Europe, plus fréquente au sud
**Habitat :** friches, jardins, lisières de bois ensoleillées
**Conservation :** profite du réchauffement climatique

## L'alyte accoucheur, ce mâle obstétricien

Le nom de ce cousin de la grenouille et du crapaud en dit long sur ses mœurs de reproduction. *Alytes* vient du grec ancien *alytos*, et signifie « qui ne peut être délivré », *obstetricans* est issu du latin *obstetrix*, sage-femme. Comprendre que cet animal porte ses œufs jusqu'à leur éclosion. Cette appellation ne dit pas tout, car c'est le mâle qui fait office de sage-femme. Après avoir étreint la femelle, il en extrait un chapelet d'ovocytes qu'il féconde. Puis il hisse les œufs sur son dos et se réfugie dans un terrier. Il n'en sort que pour les réhumidifier. Trois à huit semaines plus tard, les œufs sont déposés dans l'eau, juste avant l'éclosion.

À noter qu'on le rencontre surtout dans des régions montagneuses, notamment les Pyrénées et le Massif central. Le morcellement de son habitat et un champignon parasite, le chytride *(Batrachochytrium dendrobatidis),* tendent à le faire régresser.

**Espèce :** *Alytes obstetricans*
**Taille :** jusqu'à 5 cm
**Couleur :** grise
**Aire de répartition :** du Portugal au sud de l'Allemagne et de la Belgique
**Habitat :** zones humides, forêts
**Conservation :** espèce protégée

## La pipistrelle, silencieuse gardienne de nos nuits

Si nous étions sensibles aux ultrasons, elle troublerait le calme de nos soirées d'été. En bonne chauve-souris qu'elle est, la pipistrelle commune s'oriente dans l'espace et localise ses proies avec un sonar. Sa spécialité, ce sont les diptères – moustiques, mouches, moucherons et autres taons –, dotés d'une seule paire d'ailes. Mais elle ne dédaigne pas les papillons de nuit, comme la noctuelle, un fléau pour les vergers, les potagers et la vigne.

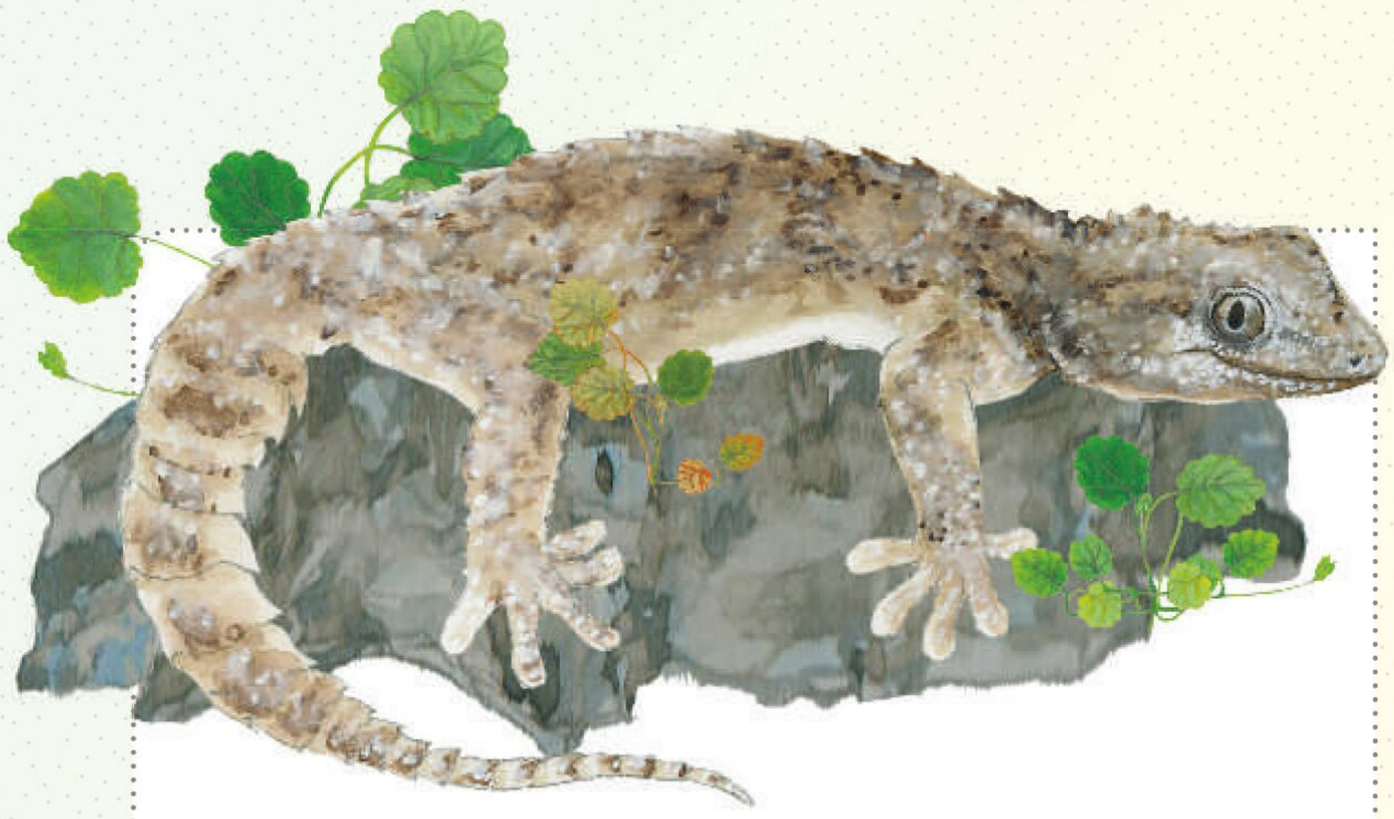
En dépit de son corps lilliputien – moins de 5 centimètres pour 20 centimètres d'envergure – la pipistrelle s'offre de véritables festins. Elle gobe chaque nuit, en plein vol, des milliers de ces bestioles qui nous dérangent. Et si elle squatte parfois les caves ou greniers, elle n'y cause aucun dégât. On repère ses cachettes par la présence d'excréments. Ne les jetez pas, car ils constituent un engrais de choix.

**Espèce :** *Pipistrellus pipistrellus*
**Taille :** 3,5 à 5 cm, pour 3 à 8 g
**Couleur :** brun clair à foncé
**Aire de répartition :** Europe
**Habitat :** anfractuosités de roche, arbres creux, grottes, greniers
**Conservation :** espèce protégée

## Le gendarme, adepte des grands rassemblements

Le gendarme forme souvent des amas spectaculaires. Non qu'il ait une vie sociale animée, mais parce que ce grégaire partage ses meilleurs spots. Pratique pour trouver l'âme sœur. À ce propos, ses accouplements sont remarquables par leur durée : jusqu'à une trentaine d'heures. Le gendarme est ainsi nommé car sa livrée rappelle celle de la maréchaussée au XVIIIe siècle. On l'appelle aussi punaise de feu. Et c'est bien une punaise, même s'il ne diffuse que rarement la puanteur de ses cousines. De plus, ses ailes atrophiées l'empêchent de voler. Il aime tout particulièrement les tilleuls et les roses trémières, mais aussi la rocaille et le bois mort. C'est un insecte utile au jardin. Car s'il affectionne le suc des plantes, il ingurgite aussi des indésirables, notamment pucerons et cochenilles. En cas de surpopulation, il suffit de planter un sapin baumier, qui diffusera une substance inhibant la maturation des larves. Des scientifiques l'ont découvert par hasard dans les années 1960, en constatant qu'un élevage est possible sur du papier de journaux européens, mais pas avec du papier américain, lequel contient de la fibre de ce conifère !

**Espèce :** *Pyrrhocoris apterus*
**Taille :** 10 mm
**Couleur :** rouge et noir
**Aire de répartition :** Europe, invasif aux États-Unis
**Habitat :** environnement tempéré et bords de Méditerranée
**Conservation :** non menacé



## Le gecko, ce lézard qui défie les lois de la pesanteur

La tarente de Maurétanie appartient à la famille des geckos, un type de lézard bien particulier. Affectionnant les climats chauds, elle s'installe dans de nouveaux territoires à la faveur du réchauffement climatique : on l'a repérée à Grenoble, près de Saint-Malo et à Calais. Contrairement aux lézards ordinaires, qui sont diurnes, elle sort généralement le soir et s'installe parfois sur nos murs et… baies vitrées, guettant le passage d'un insecte volant. Elle court avec aisance sur n'importe quelle surface, aussi lisse et verticale soit-elle. Seul le Téflon lui résiste. Son secret, ce sont les forces de Van der Waals, une interaction électrique à très courte portée à l'échelle atomique. Chaque doigt possède des dizaines de milliers de soies qui portent chacune des centaines de spatules de contact. Cela crée une force telle qu'un spécimen pesant 20 kilos pourrait se déplacer sur une paroi sans glisser. Mais il y a de la marge, la tarente ne pesant que quelques dizaines de grammes.

Pour se décoller, les spatules se courbent, un peu comme on enlève un adhésif repositionnable. Mais contrairement à ce dernier, les soies sont autonettoyantes ! Les recherches en bio-ingénierie vont d'ailleurs bon train pour tenter de mimer ce prodige… et nous permettre un jour de marcher au plafond ou d'accrocher des tableaux sans percer les murs !

**Espèce :** *Tarentola mauritanica*
**Taille :** jusqu'à 15 cm
**Couleur :** beige clair, parfois brun
**Aire de répartition :** pourtour méditerranéen
**Habitat :** zones pierreuses et broussailleuses
**Conservation :** préoccupation mineure, mais protégé

## Le carabe doré, gardien du potager

On l'appelle aussi jardinière, et pour cause : c'est un précieux auxiliaire des jardins et potagers. Car ce redoutable carnivore se repaît de jeunes limaces et d'escargots, de leurs œufs, mais aussi de pucerons, chenilles et doryphores. Il s'attaque souvent à plus grand que lui, car sa morsure injecte des molécules qui prédigèrent la chair. Plusieurs études ont montré aussi sa capacité à contenir les mauvaises herbes, dont il avale les graines.

Sa présence dans un jardin est un indicateur de bonne santé. Mais l'usage démesuré des pesticides a fait reculer l'espèce. Pour lui rendre service, on peut lui ménager des espaces qu'il affectionne : hautes herbes, tas de feuilles et pierres plates sous lesquelles le carabe trouvera de l'humidité. Sans oublier de proscrire les granulés contre les limaces.

**Espèce :** *Carabus auratus*
**Taille :** jusqu'à 3 cm
**Couleur :** verte, aux reflets métallisés
**Aire de répartition :** Europe centrale et occidentale
**Habitat :** haies, forêts, jardins
**Conservation :** non évalué, mais se raréfie

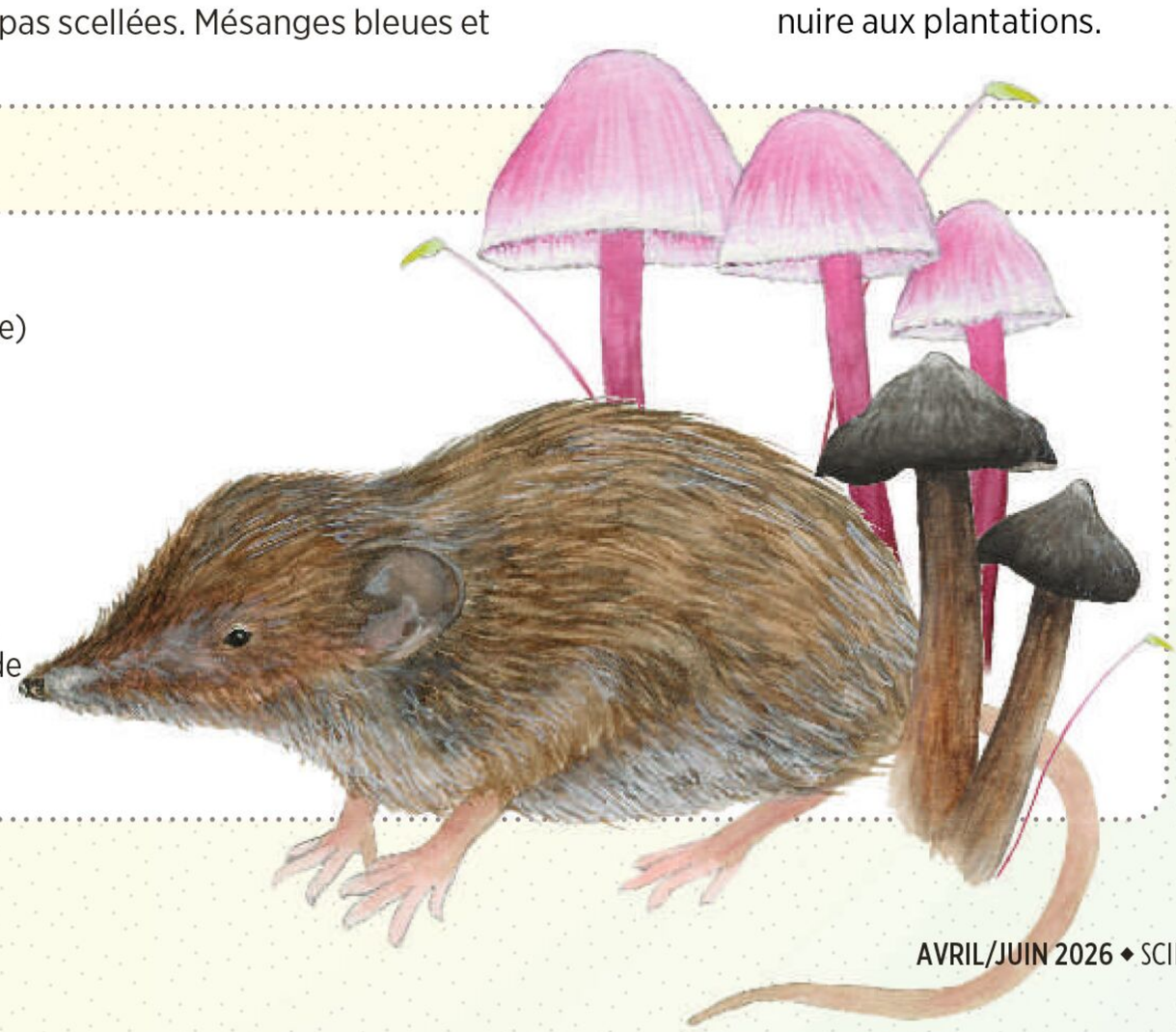
## La musaraigne carrelet ou l'art de rétrécir en hiver

Cette boule de poils au long museau souffre d'un grave trouble alimentaire : quelques heures de diète mettent sa vie en péril. Elle se nourrit donc toutes les deux à trois heures. Si bien qu'elle avale chaque jour deux à trois fois son poids en chenilles, coléoptères, limaces, escargots, araignées, voire petits vertébrés. Son seul défaut, diront les jardiniers, est un goût prononcé pour les lombrics. Mais comme elle participe elle aussi à l'aération et à la perméabilité des sols, ce n'est pas si grave. Sa particularité digestive se double d'une incapacité à stocker de la graisse pour l'hiver. Comme les ressources sont alors moindres, l'évolution a doté la musaraigne d'une aptitude étonnante pour réduire ses besoins : son crâne et son cerveau rétrécissent, tout comme son foie et ses reins… avant de retrouver leur taille normale au printemps !

**Espèce :** *Cyanistes caeruleus*
**Taille :** 10 à 12 cm
**Couleur :** jaune, bleu cobalt, blanc et noir
**Aire de répartition :** dans toute l'Europe, jusqu'à Moscou
**Habitat :** forêts de feuillus, parcs et jardins
**Conservation :** population en progression, protégée

## La mésange bleue, une tête bien faite

Quel plumage… et quel charmant ramage ! Cette mésange est la star de nos jardins. Elle est réputée fidèle, mais ce n'est pas toujours le cas. Si bien qu'il est fréquent que les œufs du nid ne soient pas tous du même père. La mésange affiche par ailleurs une remarquable capacité à innover et à transmettre. Sédentaire, elle a bien compris comment tirer profit de la proximité humaine. Aujourd'hui, elle fréquente bien sûr les mangeoires et les nichoirs, mais au début du siècle dernier, en Grande-Bretagne, elle tirait profit des bouteilles de lait matutinales livrées devant la porte qui, à l'époque, n'étaient pas scellées. Mésanges bleues et rouges-gorges se régalaient de la crème qui se formait en surface, dédaignant le lait, trop difficile à digérer. Et lorsque les opercules sont apparus, dans les années 1920, les deux espèces ont compris comment les percer d'un coup de bec… mais seule la mésange bleue a diffusé la nouvelle chez les siens. Solitaire, et peu communiquant avec ses congénères, le rouge-gorge n'a pas su partager l'astuce. Avis aux jardiniers, la mésange bleue est un auxiliaire efficace au printemps, pendant sa période de reproduction. Elle avale alors toutes sortes d'insectes et de chenilles susceptibles de nuire aux plantations.



**Espèce :** *Sorex araneus*
**Taille :** 6 à 9 cm (sans la queue)
**Couleur :** dos brun foncé, ventre gris
**Aire de répartition :** arc alpin, Pyrénées, et de l'est de la France à la Sibérie
**Habitat :** broussailles, champs, jardins, rives de lacs, jusqu'à 2 500 mètres d'altitude
**Conservation :** population stable

## La limace léopard grimpe aux arbres pour s'envoyer en l'air

Cette limace, l'une des plus grandes du continent européen, tire son nom de sa robe tachetée. Elle est omnivore, et ça tombe bien. Certes, elle ne manquera pas, de temps à autre, de dévorer une feuille de salade, mais ce n'est pas son plat de prédilection. Sa préférence va aux végétaux en décomposition et aux champignons, ce qui limite la propagation de l'oïdium et du mildiou, ces plaies du potager. Mieux, c'est une excellente chasseresse : comme elle bat les autres limaces à la course – 15 centimètres/minute, ce n'est pas rien –, elle peut facilement s'en repaître. Elle apprécie également leurs œufs. L'accouplement de cette hermaphrodite est particulièrement spectaculaire. Après s'être enquis de la fertilité de leur partenaire en se léchant, les deux individus grimpent le long d'un tronc, avant de se suspendre dans le vide à un long fil de mucus. Les corps et les pénis s'enroulent, chaque partenaire fécondant l'autre. Et cela peut durer des heures. Puis ils se décollent et se laissent tomber au sol. Chacun pond ensuite, dans un endroit sûr et humide, des dizaines d'œufs qui éclosent en quelques semaines. Un détail important : si vous devez déplacer une limace léopard, prenez des gants : son mucus est particulièrement tenace.

**Espèce :** *Limax maximus*
**Taille :** 10 à 20 cm
**Couleur :** gris-brun avec des taches foncées
**Aire de répartition :** Europe et Afrique du Nord
**Habitat :** jardins, haies humides, bois
**Conservation :** population stable

## La pie bavarde, moins voleuse qu'on ne le dit

Cet oiseau monogame est très territorial en période de reproduction. Le reste de l'année, la pie vit en groupe, et cela s'entend, car elle est vraiment bavarde ! Avec sa livrée aux airs de smoking, elle traîne une réputation d'Arsène Lupin attiré par tout ce qui brille. Mais elle se moque des bijoux de la Couronne. Si la pie commet quelques larcins, c'est seulement pour chaparder des œufs ! En revanche, la pie est douée pour protéger les siens, ont montré des scientifiques néerlandais. Ils ont découvert, en 2023 à Anvers, un nid construit avec des dizaines de… pics anti-oiseaux arrachés sur le toit d'un hôpital voisin. À l'instar des autres corvidés, la pie bavarde montre de sérieuses aptitudes cognitives et une très grande curiosité. Avec la corneille de l'Inde *(Corvus splendens)*, c'est aussi le seul non-mammifère capable de se reconnaître dans un miroir.

**Espèce :** *Pica pica*
**Taille :** 40 à 50 cm
**Couleur :** noir et blanc, ailes d'un bleu-vert iridescent
**Aire de répartition :** Eurasie
**Habitat :** lieux ouverts mais arborés
**Conservation :** population stable

## Le faucheux n’est pas une araignée !

Ne le taxez pas d’araignée, vous risqueriez de le vexer ! Le faucheux (ou faucheur, *harvestman* en anglais) est certes un arachnide, comme le sont araignées, scorpions et acariens, mais la ressemblance s’arrête là. Chez lui, pas de morsure, d’aiguillon ni de venin, pas d’allergies à redouter et – faute de soie – pas de toiles à éliminer dans nos maisons.

Il est facile à reconnaître : son corps (4 à 6 millimètres) est beaucoup plus petit que ses pattes, qui peuvent atteindre 5 centimètres. On connaît 130 espèces d’opilions en France (c’est le nom de son groupe, qui en compte des milliers), dont la plus répandue, *Dicranopalpus ramosus,* est arrivée du Maroc dans les années 1960.

On l’observe généralement entre août et novembre, dans les champs, les jardins, mais aussi sur les façades et dans les maisons. Il se nourrit de petits insectes, d’invertébrés et parfois de limaces. Et si un prédateur survient, un oiseau par exemple, le faucheux n’hésitera pas à décrocher l’une de ses huit pattes, qui continuera à gigoter pour le leurrer. Une astuce à usage limité, puisqu’aucune de ses pattes ne repoussera.

**Espèce :** *Dicranopalpus ramosus*
**Taille :** jusqu’à 18 cm d’envergure
**Couleur :** brun grisâtre
**Aire de répartition :** Afrique du Nord, Europe de l’Ouest, jusqu’aux Pays-Bas
**Habitat :** arbres, buissons, murs
**Conservation :** non évalué, mais en progression en Europe

## La fourmi amazone et ses cohortes d’esclaves

On l’appelle amazone, mais son surnom d’esclavagiste est plus approprié, car elle mène des raids chez ses cousines du genre *Formica* pour kidnapper leurs œufs. La stratégie est bien rodée. Les assaillantes profitent du fait qu’elles émettent très peu de signaux chimiques détectables pour investir la fourmilière. Là, elles tuent la reine et ses défenseurs avant d’embarquer leur précieuse cargaison.

Dès leur naissance, les esclaves sont au service exclusif de leurs geôlières, entretenant le nid et sustentant la reine et sa progéniture, ce que les ouvrières *Polyergus* sont incapables de faire : ce ne sont que des soldats. Ces raids sont incessants, puisque le besoin de nurses augmente au fil des naissances de *Polyergus*. Mais tout n’est pas forcément perdu pour les cohortes de forçats : elles se rebellent parfois, en dégradant le nid ou en s’échappant de leur geôle.

**Espèce :** *Polyergus rufescens*
**Taille :** 5 à 10 mm de long
**Couleur :** brun rougeâtre
**Aire de répartition :** Europe du Sud et centrale, parfois en Scandinavie
**Habitat :** sols caillouteux et sablonneux
**Conservation :** espèce rare et menacée

# Favoriser la biodiversité

Respecter l'équilibre de ce microcosme qu'est un jardin, mettre en place des pratiques qui permettront de renforcer le vivant sans sacrifier le plaisir des yeux, est-ce la quadrature du cercle ? Pas si sûr, puisqu'il s'agit de ne rien faire… ou presque !

JL. KLEIN & ML. HUBERT / NATURAGENCY

# SURTOUT, EN FAIRE LE MOINS POSSIBLE !

Accueillir un maximum de biodiversité dans son jardin implique de réduire au minimum l'intervention humaine. Petit guide des bonnes pratiques, en six points.

Comment rendre son jardin le plus accueillant possible pour la biodiversité ? Bien souvent, les questions simples entraînent des réponses complexes, nuancées, emplies d'exceptions et de cas particuliers. Ici, c'est précisément l'inverse. La réponse à cette question peut se résumer en trois mots : ne rien faire. Abandonnez votre jardin à la nature, et celle-ci reprendra ses droits en le transformant en havre de paix pour une multitude d'êtres vivants. Mais il vous faudra pour cela accepter de voir l'aspect de votre jardin vous échapper quelque peu. C'est dans cette optique de compromis que certains conseils peuvent malgré tout être utiles.

« *La première étape consiste généralement à identifier et arrêter les actions néfastes pour la faune du jardin*, commente l'écologue Lucile Dewulf, chargée d'étude au sein de l'Agence régionale de la biodiversité (ARB) d'Île-de-France. *Même les initiatives destinées à favoriser la biodiversité sont à questionner, comme l'installation d'abris artificiels ou le nourrissage des oiseaux, qui répondent plus souvent à notre envie d'observer les espèces qu'à leurs véritables besoins.* » La naturaliste francilienne distille des pistes concrètes pour réellement accueillir la biodiversité dans son jardin dans l'ouvrage du même nom qu'elle a piloté en 2024 pour l'ARB de sa région. Autant de grandes orientations également détaillées depuis des années par de nombreux réseaux et organisations, comme les Jardins de Noé, Oasis Nature ou encore les Refuges LPO (Ligue pour la protection des oiseaux).

**Les carnets pratiques n° 15 de l'Institut Paris Région :** *Accueillir la biodiversité dans son jardin*, 2024

**Clara Delannoy,** *Accueillir la biodiversité en ville*, éd. Alternatives, 2025

**Le site de Refuges LPO :** https://sciav.fr/refugesLPO

## 1) Les phytosanitaires, c'est non !

Probablement le conseil le plus évident, mais aussi le plus essentiel. Selon l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie), 90 % des cours d'eau sont contaminés par des pesticides, un quart de cette pollution étant imputable aux jardiniers amateurs, pourtant interdits de phytosanitaires depuis 2022. Même les produits qualifiés de naturels ou biologiques peuvent être néfastes, comme la bouillie bordelaise qui intoxique la petite faune du sol, vers de terre en tête. Les insecticides s'avèrent souvent contre-productifs, car s'ils tuent bien les ravageurs du potager, ils déciment aussi les auxiliaires du jardinier… Des insectes qui finissent par la suite dans le ventre des oiseaux, comme le rappelle à la LPO l'ornithologue Nicolas Macaire : « *Les conséquences dramatiques sont connues depuis les années 1960, comme avec le DDT, un produit phytosanitaire qui a tué des millions d'oiseaux.* »

Côté mammifères, le président de la Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFEPM) dresse le même constat : « *Globalement, tous les produits en "-cide" se retrouvent dans la chaîne alimentaire, avec un effet de bioaccumulation*, décrit Thomas Ruys. *On observe par exemple une forte mor-*

« MÊME LES INITIATIVES DESTINÉES À FAVORISER LA BIODIVERSITÉ SONT À QUESTIONNER, COMME L'INSTALLATION D'ABRIS ARTIFICIELS OU LE NOURRISSAGE DES OISEAUX »

**Lucile Dewulf,** chargée d'étude au sein de l'Agence régionale de la biodiversité d'Île-de-France

HERVÉ LENAIN/BIOSPHOTO

*talité des hérissons liée aux limaces qu'ils consomment, elles-mêmes intoxiquées par des granulés anti-limaces. »*

## 2) Diversifier le paysage

Favoriser la diversité végétale et paysagère attirera immanquablement une diversité animale. Une prairie accueillera insectes pollinisateurs et oiseaux, une zone de terre nue ou de sable fera le bonheur des abeilles solitaires, un arbuste dense celui des passereaux en quête d'un nid, un grand arbre supportera une multitude de plantes, insectes, champignons et oiseaux. Même un arbre mort constitue un formidable support à biodiversité, précieux pour de nombreux insectes xylophages, des chauves-souris en quête d'abri, des pics, chouettes, sittelles… *« Plus on laisse la place à des microhabitats diversifiés, plus on augmente la biodiversité »*, résume ainsi Lucile Dewulf.

Cette diversité se décline également sur l'axe vertical, comme le rappelle l'ornithologue Nicolas Macaire : *« Chaque strate végétale, du sol jusqu'au sommet des arbres, accueille des espèces différentes. Le rouge-gorge familier a tendance à nicher assez bas, à la différence du chardonneret élégant qui privilégie des strates plus élevées, quand la tourterelle des bois s'installe au sommet des grands arbres. »*

## 3) Arbres, haies… planter local !

Pour offrir une diversité d'habitats, il peut être tentant de multiplier les semis et plantations issus de jardineries. À nouveau, il convient de revenir aux fondamentaux : faire confiance à la nature. *« Les sachets de graines mellifères, par exemple, contiennent souvent des essences peu intéressantes pour les insectes pollinisateurs, et surtout bien moins compétitives que les espèces locales, qui reprendront rapidement le dessus,* avertit Lucile Dewulf. *Laisser les plantes sauvages sortir de terre est bien plus pertinent, le sol des jardins abritant déjà une banque de graines incroyablement riche. »*

Lorsqu'on reprend en main un jardin trop vide, il est cependant parfois nécessaire d'accélérer le processus en plantant soi-même arbres et arbustes. Particulièrement pour remplacer un élément clef du jardin : la haie. Celle-ci ◆◆◆

**Tondre le moins possible,** c'est laisser aux habitants du sol et des herbes de quoi se protéger et se nourrir. Et parfois même, leur offrir la vie sauve.

**FAUSSE BONNE IDÉE**

### Installer un hôtel à insectes

**On les a vu fleurir dans les parcs, sur les ronds-points et dans les jardins. De petites maisons de bois contenant bûches percées et fagots de ronces pour les abeilles solitaires, foin pour les perce-oreilles, planchettes de bois pour les coccinelles… S'ils permettent de découvrir le monde méconnu des insectes, leur intérêt pour la biodiversité est discutable. Ces HLM concentrent en un même endroit une foule hétéroclite d'espèces différentes, certaines prédatrices de leurs voisines de palier. Cette surpopulation favorise également la transmission de pathogènes. Enfin, les prédateurs insectivores se font une joie de rester postés à l'entrée de ces garde-mangers… Pour véritablement accueillir les insectes au jardin, mieux vaut compter sur un simple tas de bois ou de feuilles mortes. Et, bien sûr, un maximum de fleurs sauvages à butiner.**

◆◆◆ prend trop souvent la forme d'un « béton vert » dense constitué d'une seule espèce souvent exotique (thuya, laurier-cerise, cyprès…). Des quasi-déserts de biodiversité, souvent fragiles, qu'il vaut mieux remplacer par des haies diversifiées, mêlant végétaux caducs et persistants, d'essences, formes et tailles variées. Vingt mètres de ces haies naturelles peuvent offrir le gîte et le couvert à près d'une centaine d'espèces animales. À noter, si une clôture est associée à la haie : créez-y une ouverture d'une vingtaine de centimètres pour permettre le passage des petits mammifères, comme le hérisson d'Europe, et ainsi constituer un corridor écologique reliant les jardins et autres espaces naturels.
Le choix d'essences locales est indispensable, car elles sont adaptées aux sols et au climat de la région, mais aussi aux espèces animales qui les fréquentent. Pour cela, le label « Végétal local » permet d'identifier les pépiniéristes à proximité proposant des essences adaptées.
Enfin, plusieurs plantes mal-aimées méritent une réhabilitation : le lierre offre un gîte précieux durant l'hiver, grâce à son feuillage persistant, et une source de nourriture avec sa floraison tardive ; les ronces attirent les insectes par leurs fleurs, les oiseaux par leurs fruits, et les mammifères grâce à leurs épines offrant un abri sûr ; enfin, les orties sont appréciées par de très nombreuses espèces de papillons, dont certaines ne pondent que sur cette plante.

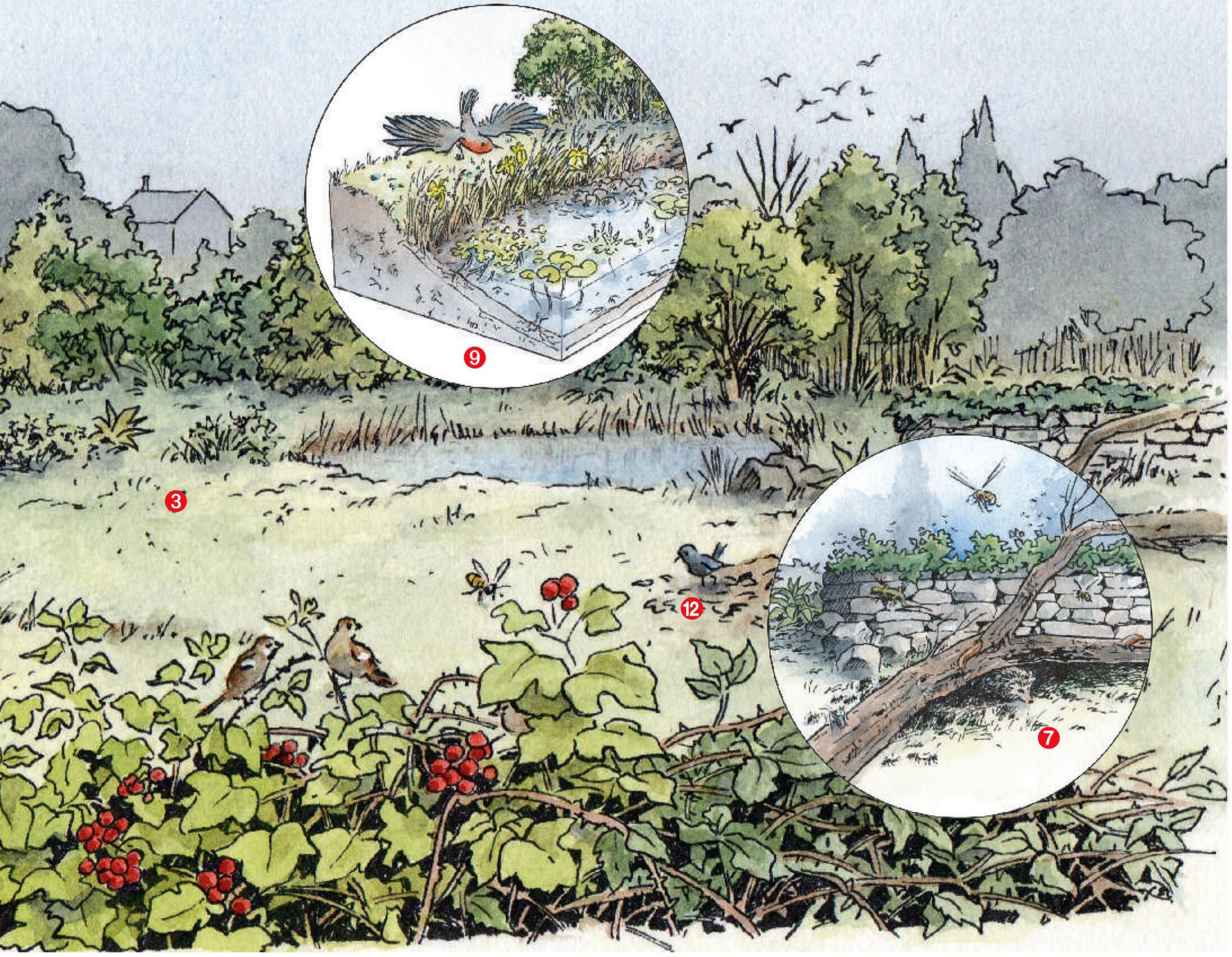
## 4) Tondre moins, tondre mieux

Un jardin vivant est souvent affaire de cohabitation. *« Il est normal de vouloir profiter de son jardin, avec un espace plus entretenu, un*

1. Plante grimpante sur treille pour les oiseaux et les insectes
2. Tas de bois pour les hérissons, les insectes, voire les mustélidés
3. Zone de végétation herbacée non coupée en fin d'été pour les insectes pollinisateurs et la flore
4. Haie naturelle et diversifiée
5. Nichoir « boîte aux lettres » pour les oiseaux des arbres
6. Clôture permettant la circulation des petits animaux

# Douze refuges pour la faune environnante

Dessin : Philippe Puiseux




7 Entassement de pierres ou muret avec cavités pour les reptiles

8 Compost

9 Mare en pente douce accueillant des milieux variés

10 Accès au toit pour chauves-souris

11 Tas de feuilles sèches pour les hérissons et les invertébrés de la litière (cloportes, collemboles, lombrics…)

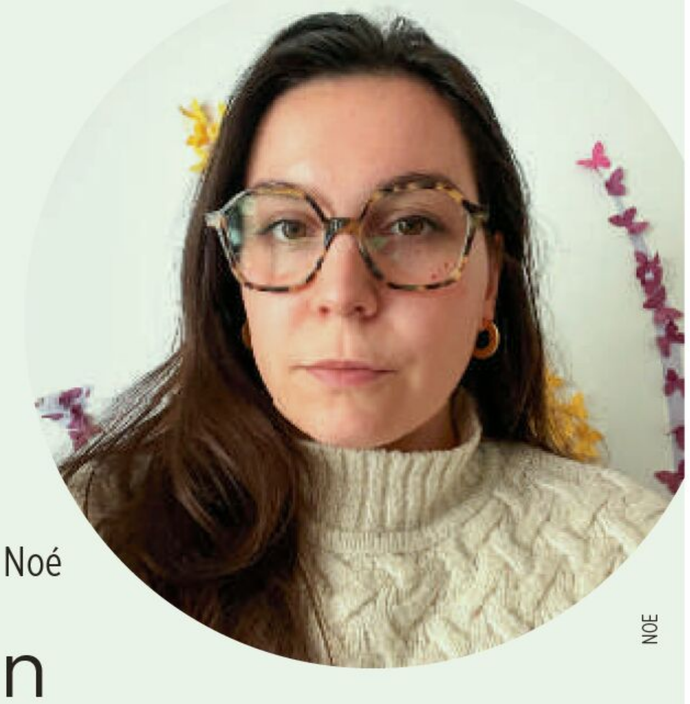
12 Zone de terre nue dans un secteur ensoleillé pour les abeilles solitaires

*bout de pelouse pour laisser jouer ses enfants ou manger dehors*, concède volontiers Lucile Dewulf, *mais cet espace peut être limité à une zone bien définie, en laissant d'autres parties plus sauvages qui permettent aux espèces de faire un cycle de vie complet.* » L'aménagement de chemins tondus au milieu de zones laissées en friche permet aussi de profiter de son jardin sans sacrifier ni son esthétisme, ni son caractère sauvage.

La tonte s'avère particulièrement destructrice pour la faune et la flore. Elle interrompt le cycle de croissance des plantes, privant une multitude d'animaux de protection et de nourriture… quand ils ne sont pas tout simplement déchiquetés par les lames. Plusieurs conseils permettent de limiter les dégâts : régler une hauteur de tonte élevée (7 à 10 centimètres), tondre de l'intérieur vers l'extérieur de la zone pour laisser une chance aux animaux de s'enfuir, épargner la base des arbres, se limiter si possible à une tonte annuelle, la plus tardive possible, à l'automne… En se rappelant qu'une zone non tondue attire par ses fleurs sauvages les insectes pollinisateurs et stocke du $CO_2$, tout en conservant fraîcheur et humidité.

Il en va de même pour les haies, qu'il vaut mieux préserver de tailles inutiles, en particulier au printemps, pendant la période de nidification des oiseaux, et en hiver lorsqu'elles peuvent abriter quelques mammifères hibernants. Tout engin bruyant constitue également une nuisance à limiter au maximum. Enfin, faites une croix sur un jardin éclairé toute la nuit. La pollution lumineuse perturbe gravement la faune nocturne *(lire aussi page 46)*. ◆◆◆

3 questions à...



NOE

## Clara Delannoy

Responsable de la mission
Biodiversité urbaine, association Noé

# « Restaurer un lien avec le monde vivant »

**Qu'est-ce que l'association Noé ?**
Notre ONG, fondée en 2001, travaille aussi bien en France que dans le monde sur les enjeux de biodiversité, tournés vers l'humain. L'idée n'est pas d'avoir une biodiversité sous cloche, mais de l'intégrer dans le quotidien des citoyens. Le pôle international est très présent en Afrique, où nous impliquons fortement les populations locales, par exemple à travers des filières agricoles responsables, avec des modèles durables économiquement et environnementalement. En France, cela passe entre autres par la mission Biodiversité urbaine que je pilote. Il s'agit de remettre la biodiversité au cœur de la vie des citoyens et même des acteurs économiques, de restaurer un lien avec le monde vivant dans les milieux urbanisés. Cette mission comprend deux programmes : « Nuits de Noé », qui lutte contre la pollution lumineuse, et « Jardins de Noé ».

**À qui s'adresse ce second programme ?**
Un volet est destiné aux collectivités, établissements publics ou entreprises propriétaires d'espaces verts, que nous accompagnons vers une gestion écologique de ces espaces : gestion d'une prairie fleurie, plan de lutte contre une espèce exotique envahissante, formation auprès des salariés, acceptabilité des usagers, etc. La reconnaissance « Jardins de Noé » valide alors les engagements pris par les gestionnaires de ces espaces verts pour la préservation de la biodiversité. Nous essayons de travailler avec tous les acteurs : semenciers, jardineries, paysagistes, jusqu'aux promoteurs immobiliers.
Nous nous adressons aussi aux particuliers pour faire du jardinage un outil de protection de la biodiversité. Avec de bonnes pratiques, les jardins peuvent en effet jouer un rôle très important dans la restauration des écosystèmes urbains. Depuis le lancement du programme en 2009, nous avons atteint 4 500 jardins et 63 sites d'entreprises inscrits. Concrètement, nous déclinons à notre niveau les missions que l'État donne à l'OFB *[Office français de la biodiversité, ndlr],* qui finance ce programme à hauteur de 60 %, notamment dans le cadre de la Stratégie nationale pour la biodiversité.

**Quels sont les leviers majeurs pour changer nos pratiques de jardinage ?**
Au-delà des actions évidentes comme l'arrêt des produits phytosanitaires, il faut changer notre regard sur le jardin, longtemps influencé par le modèle du jardin à la française. Qu'est-ce qu'une jolie plante, un beau jardin ? On peut laisser des espaces plus naturels, remplacer une essence horticole par sa version sauvage… Les églantiers, par exemple, sont de magnifiques rosiers sauvages, bien plus adaptés aux sols, apportant plus de ressources alimentaires aux pollinisateurs et aux oiseaux. Il est tout à fait possible de créer un jardin accueillant pour la biodiversité sans sacrifier son aspect esthétique.

### 5) La mare de toutes les vertus

À l'heure des vagues de chaleur toujours plus fréquentes, une simple vasque renouvelée quotidiennement en eau peut sauver bon nombre d'animaux de la déshydratation. *« Concernant les oiseaux, cela constitue aussi un atout précieux lorsqu'ils lissent leurs plumes durant leur toilette quotidienne »*, ajoute Nicolas Macaire, de la LPO. Pour Lucile Dewulf, le must reste l'installation d'une mare, *« probablement l'aménagement qui attirera le plus de biodiversité »*. Là encore, il faudra veiller à la concevoir de la manière la plus naturelle possible, en contrebas pour collecter l'eau de pluie, sans introduire d'essences exotiques. Une pente douce permettra d'accueillir une vaste diversité de plantes aquatiques ou semi-immergées, avec tout autant de faune associée. Notamment une foule de prédateurs naturels des moustiques… Enfin, quelques roches ou morceaux de bois sur le pourtour permettront aux petits mammifères imprudents d'éviter la noyade.

### 6) Ménager des abris naturels

L'envie d'accueillir et observer la faune sauvage a éveillé certains appétits commerciaux. On ne compte plus les nichoirs à rapaces, abris à coccinelles, gîtes pour chauves-souris, hôtels à papillons et autres maisons à hérissons. Ces abris artificiels sont parfois des plus superflus, voire néfastes, comme l'hôtel à insectes *(lire l'encadré p. 59). « Certaines sociétés proposent des nichoirs à abeilles à renvoyer pour être déparasités*, soupire Lucile Dewulf. *C'est le paroxysme de l'interventionnisme néfaste, qui part du principe absurde que ces espèces parasites n'auraient pas leur place dans l'écosystème naturel du jardin. »*
Les abris artificiels, au-delà d'un indéniable aspect pédagogique, peuvent malgré tout avoir un intérêt dans les zones très urbanisées, qui manquent cruellement d'abris naturels. Mais lorsque cela est possible, mieux vaut toujours aller vers la simplicité. Plutôt que de construire un gîte à chauve-souris, laissez un petit accès sous le toit à vos combles. Plutôt que d'acheter des graines pour les oiseaux, embellissez si vous le pouvez votre jardin d'arbres fruitiers et d'arbustes à baies. Plutôt qu'un abri à hérissons, laissez un tas de bois mort qui accueillera également reptiles et insectes. Ou mieux encore, laissez cet arbre mort sur place ou ce mur de pierre écroulé.

**YANN CHAVANCE**

# Les alchimistes du compost

Il suffit de quelques mois pour que des bataillons de détritivores affamés, de champignons et de bactéries transforment des monceaux d'épluchures et de déchets verts en un humus bourré de nutriments.

CAMILLE MILLERAND/DIVERGENCE

**Pas de compost de qualité** sans le coup de main du jardinier. Mais l'intervention humaine se limitera à quelques gestes simples. Ici, le retournement, à effectuer tous les deux mois.

Vous êtes peut-être de ceux qui refusent que les biodéchets, alimentaires et jardiniers, soient incinérés, voire de ceux qui ont la possibilité d'accéder à un composteur ? *« Cette ressource est précieuse, et les jardiniers le savent bien »*, souligne Mickaël Hedde, chercheur en biodiversité du sol à l'Inrae. Elle représente près de 40 % de la poubelle des Français. Mais pour en tirer le meilleur profit, il ne suffit pas de l'épandre sur vos plates-bandes… *« La matière organique se dégraderait lentement à la surface du sol,* explique le biologiste. *Le facteur clé du compost, c'est la concentration des déchets et donc des organismes décomposeurs ! »* C'est ce qui permet d'obtenir l'humus, cette matière noire, un peu grasse, bourrée de nutriments, que l'on redistribue ensuite sur les plants qui en ont besoin.

À qui doit-on cette fructueuse transformation ? Trois grands groupes trophiques – caractérisés par leur régime alimentaire – se repaissent du compost où ils s'épanouissent. *« Pour eux, c'est un peu comme vivre dans un restaurant ! »*, sourit le chercheur. Les premiers à s'attaquer au fastueux banquet sont les détritivores : cloportes, vers du fumier, mille-pattes, collemboles… *« Ils désagrègent les épluchures en morceaux plus petits, un travail qui augmente la surface d'attaque des déchets par les micro-organismes. »* Certains, comme le mille-pattes, commencent par le milieu des feuilles, d'autres, tels les vers de terre, par le bord. *« Chacun mange ce qu'il préfère et, rapidement, le compost est dégradé »*, détaille Mickaël Hedde. Inévitablement, la concentration de ces invertébrés attire un deuxième groupe, les prédateurs : certains mille-pattes et de nombreuses araignées qui se délectent des détritivores… Tandis que les micro-organismes finissent le travail de décomposition de la matière végétale : bactéries et champignons cassent les composés organiques en molécules simples. L'activité des bactéries – des milliers d'espèces – libère de l'énergie thermique, et la température augmente progressivement. *« C'est une des raisons pour lesquelles il est important de retourner le compost de temps en temps,* rappelle l'écologue, *afin que sa température diminue, mais aussi pour le réoxygéner. »*

## Avec l'automne, le grand retour des vers de fumier

La qualité du compost, autrement dit leur composition biochimique, dépend essentiellement de l'humain… dont l'intervention tient en quelques gestes simples. Remuer, diversifier les apports, humidifier en période de sécheresse… et c'est à peu près tout ! *« Une meilleure qualité signifie une meilleure digestibilité et une dégradabilité plus efficace,* signale le biologiste. *Mélanger le compost est donc d'autant plus important qu'il ne faut pas créer des couches entières de matière organique peu dégradables, par exemple de la paille de blé. »* Quasiment absents l'été, les vers de fumier font leur grand retour dès l'automne, saison où ils se reproduisent à vitesse grand V. Quant à l'hiver, l'alternance des périodes de gel et dégel contribue à la décomposition de la matière organique, et l'humidité favorisera l'installation des champignons. Ainsi, sans trop d'effort, vous obtenez en quelques mois un compost mûr, brun, d'aspect homogène et prêt à l'emploi.

**MARIE PARRA**

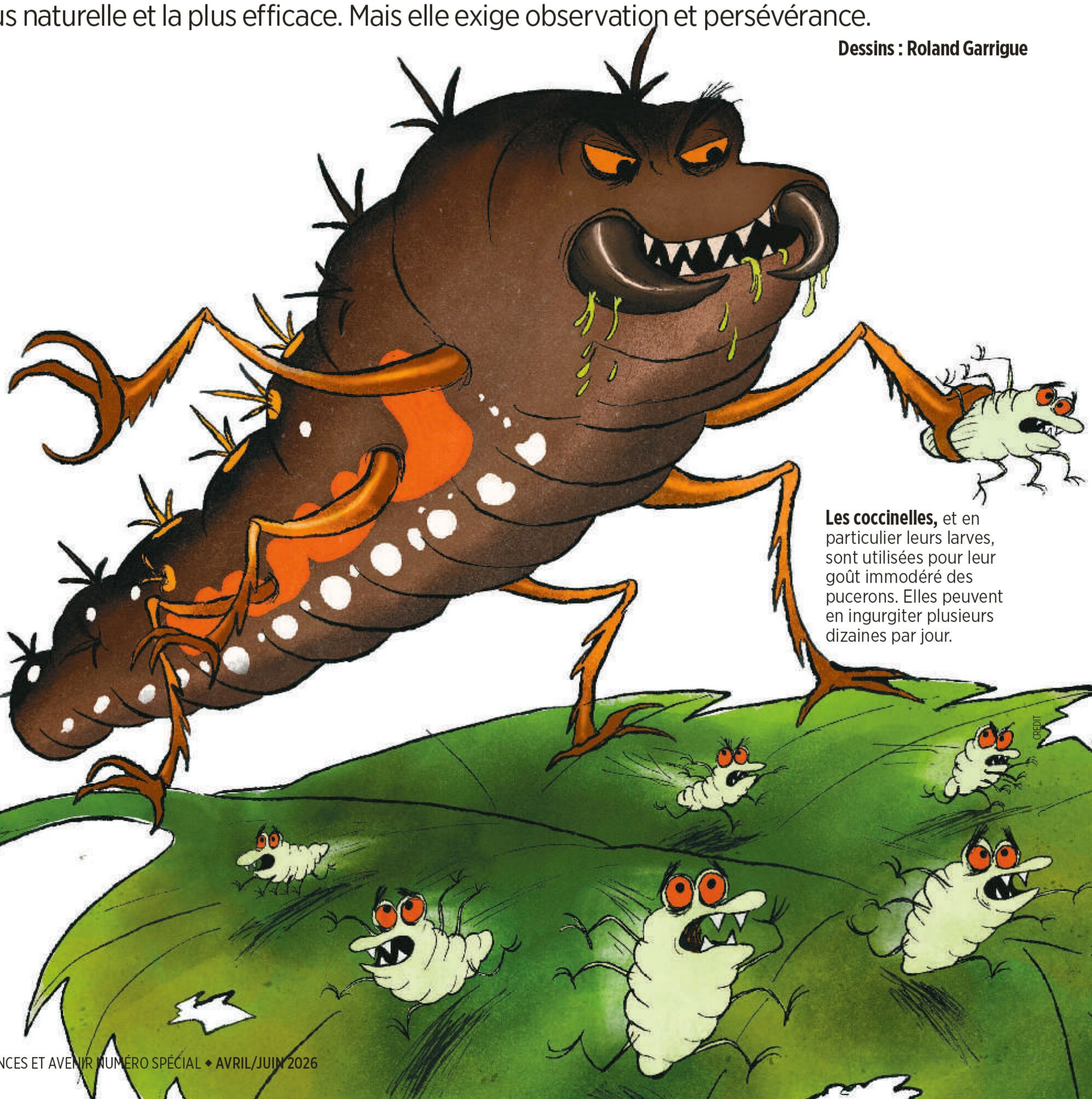
**Yvan Capowiez et Mickaël Hedde,** *Les vers de terre sortent de l'ombre*, Quae, 2026

**Podcast :** *Tous au compost*, La Terre au Carré, France Inter

# HARO SUR LES RAVAGEURS !

Comment se débarrasser des petites bêtes qui dévastent nos plantations ? La lutte biologique, qui enrôle de redoutables prédateurs et parasites, constitue la stratégie la plus naturelle et la plus efficace. Mais elle exige observation et persévérance.

**Dessins : Roland Garrigue**



**Les coccinelles,** et en particulier leurs larves, sont utilisées pour leur goût immodéré des pucerons. Elles peuvent en ingurgiter plusieurs dizaines par jour.

Dans l'imaginaire collectif, le jardin est un havre de paix. Mais la carte postale cache une réalité plus contrastée. Dès les premiers beaux jours, des fâcheux font leur apparition. Des pucerons colonisent les jeunes pousses, des chenilles grignotent les feuilles, limaces et escargots transforment les salades en dentelles. Ces « ravageurs » rappellent une évidence : le jardin n'est pas un décor bucolique, mais un écosystème en miniature *(lire aussi p. 22-25)*.

Pendant longtemps, la réponse semblait aller de soi. Face aux dégâts, on sortait l'artillerie chimique. Insecticides et autres pesticides promettaient une efficacité rapide, radicale. Une promesse largement tenue à grande échelle en agriculture, mais au prix d'effets secondaires majeurs sur la biodiversité, l'environnement, la santé et l'économie agricole. Depuis l'entrée en vigueur pour les particuliers de la loi Labbé en 2022, le recours aux phytosanitaires de synthèse est proscrit dans les jardins et potagers. Seuls restent autorisés des produits considérés comme inoffensifs, quelques-uns d'origine minérale comme le soufre, d'autres empruntés au vivant. Sont notamment épargnées par le texte les solutions relevant de la « lutte biologique ».

De quoi s'agit-il ? *« Prenons l'exemple des pucerons,* suggère Barbara Dekeyser, dirigeante de Salvia Conseil, spécialiste de l'entretien écologique des jardins et espaces verts. *Ils se nourrissent de sève et s'attaquent aux rosiers, à des arbres fruitiers, des plantes du potager…*

JULIETTE POIDATZ

« PLUTÔT QUE D'ÉRADIQUER LES GÊNEURS COÛTE QUE COÛTE, IL S'AGIT DE MAINTENIR LEURS POPULATIONS EN DESSOUS D'UN "SEUIL DE NUISIBILITÉ"»

**Juliette Poidatz,**
chercheuse à l'unité de recherche Peuplements végétaux et bioagresseurs en milieu tropical, Saint-Pierre, La Réunion

**Jean-Philippe Deguine, Antoine Franck, Maxime Jacquot, Didier Vincenot,** *Les Amis de nos jardins : reconnaître et préserver les auxiliaires de jardins,* Orphie, 2021

**Vincent Albouy,** *Les animaux utiles au jardin. Guide de lutte biologique,* Éditions Quae, 2020

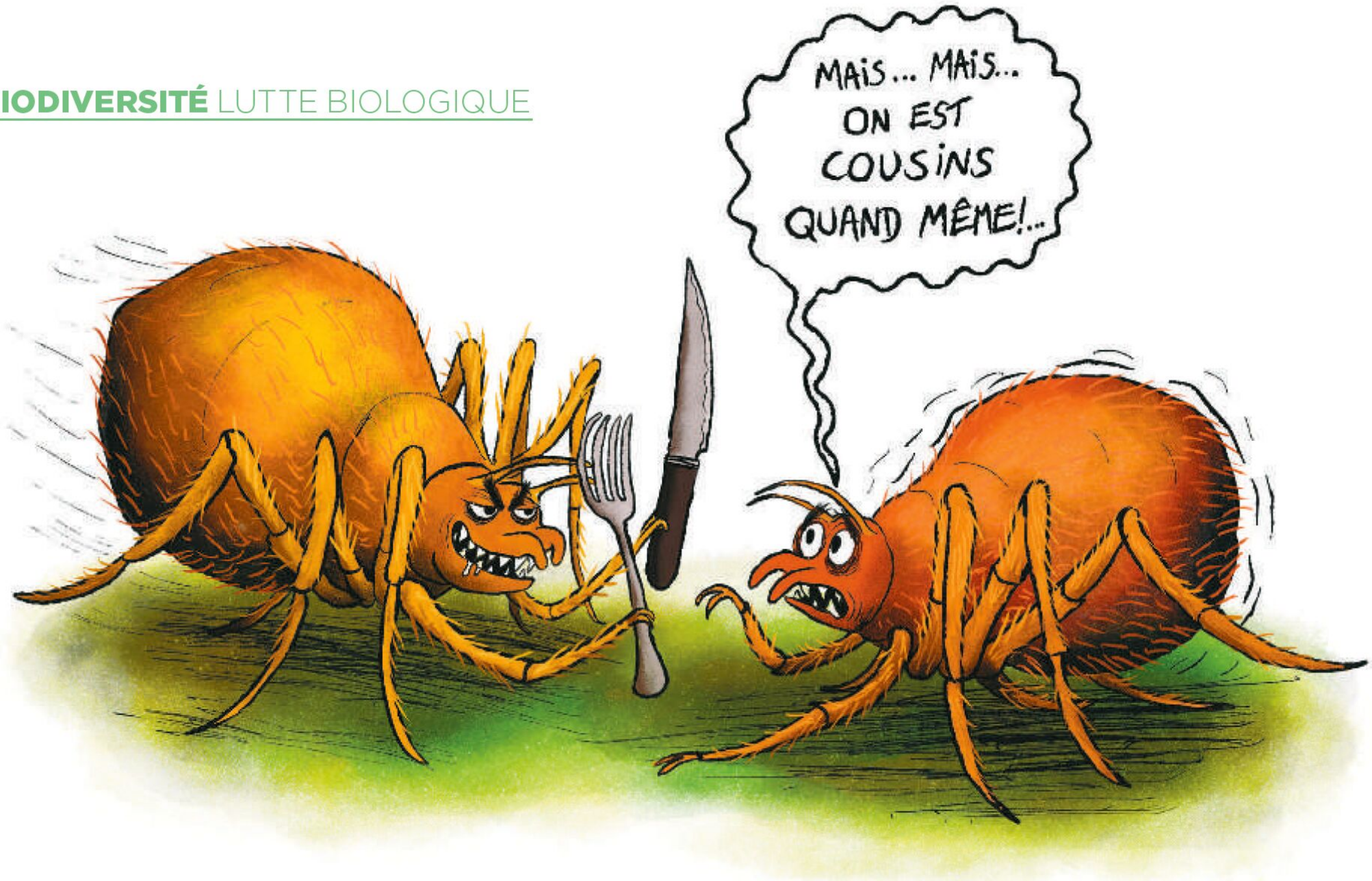
**Guide de lutte biologique contre les nuisibles**
sciav.fr/bio-nuisibles

*Mais ils ont des prédateurs naturels, comme la coccinelle, et surtout ses larves. Une première façon de pratiquer la lutte biologique, dite "par conservation", consiste alors à favoriser la présence de coccinelles dans son jardin. Pour cela, il faut préserver des endroits où elles pourront s'installer et passer l'hiver : tas de bois, de pierres, arbustes rampants, branchages, feuilles mortes. »* Et si les coccinelles boudent mon jardin ? *« On peut alors pratiquer la lutte biologique "par augmentation", en introduisant des larves de coccinelles que l'on trouve désormais en jardinerie. »* Face au puceron ravageur, on parie donc sur une autre espèce, considérée comme un « auxiliaire ». Bien sûr, ce n'est pas magique : il faut bien identifier le ravageur, choisir le bon prédateur, espérer qu'il ne préférera pas le jardin du voisin…

### Dès le XIXe siècle, on cherche à mobiliser des insectes contre les ravageurs

Le principe de la lutte biologique est à la fois ancien et profondément moderne. *« Plutôt que d'éradiquer les gêneurs coûte que coûte, il s'agit de chercher à maintenir leurs populations en dessous d'un "seuil de nuisibilité"*, précise Juliette Poidatz, chercheuse à l'unité de recherche PVBMT (Peuplements végétaux et bioagresseurs en milieu tropical) au Cirad à Saint-Pierre (La Réunion), *c'est-à-dire un niveau au-delà duquel les dégâts deviennent, économiquement ou esthétiquement, inacceptables.»*

On peut faire remonter l'histoire de cette lutte jusqu'à l'époque, il y a quelque dix mille ans, où nos ancêtres apprivoisèrent le chat (ou l'inverse !), prédateur des rongeurs attirés par leurs réserves de nourriture. On retrouve des traces de démarches visant à mobiliser des insectes dès le XIXe siècle. *« C'est en 1889, en Californie, que l'on assiste au premier succès spectaculaire de la lutte biologique*, raconte Thibaut Malausa, chercheur à l'institut Sophia Agrobiotech (Inrae, université Côte d'Azur). *Une cochenille,* Icerya purchasi, *débarquée accidentellement d'Australie vingt ans plus tôt, dévaste les vergers d'agrumes, avec des conséquences économiques notables. L'entomologiste Charles Valentine Riley comprend que cette cochenille pullule parce qu'elle n'a pas de prédateur local et envoie son assistant en chercher en Australie. Ce dernier revient avec plusieurs candidats, dont la coccinelle* Rodolia cardinalis. » ◆◆◆




◆◆◆ Après élevage intensif, l'insecte est relâché dans les vergers. Deux ans plus tard, le problème est réglé.

### Telle coccinelle se repaît uniquement d'acariens, telle autre de cochenilles

*« Les plus connues de ces espèces "auxiliaires" sont les prédateurs, qui consomment directement les ravageurs,* reprend Juliette Poidatz. *Une seule larve de coccinelle peut dévorer plusieurs dizaines de pucerons par jour ! Les chrysopes, aux ailes délicates et translucides, sont tout aussi voraces à l'état larvaire, s'attaquant aux pucerons, aux thrips [petits insectes ailés suceurs de sève, ndlr] et aux cochenilles. »* Les auxiliaires prédateurs se recrutent aussi chez les arachnides (araignée, acarien), les amphibiens (grenouille, crapaud), les reptiles (lézard), les oiseaux et les mammifères : hérisson, fouine, chauve-souris…

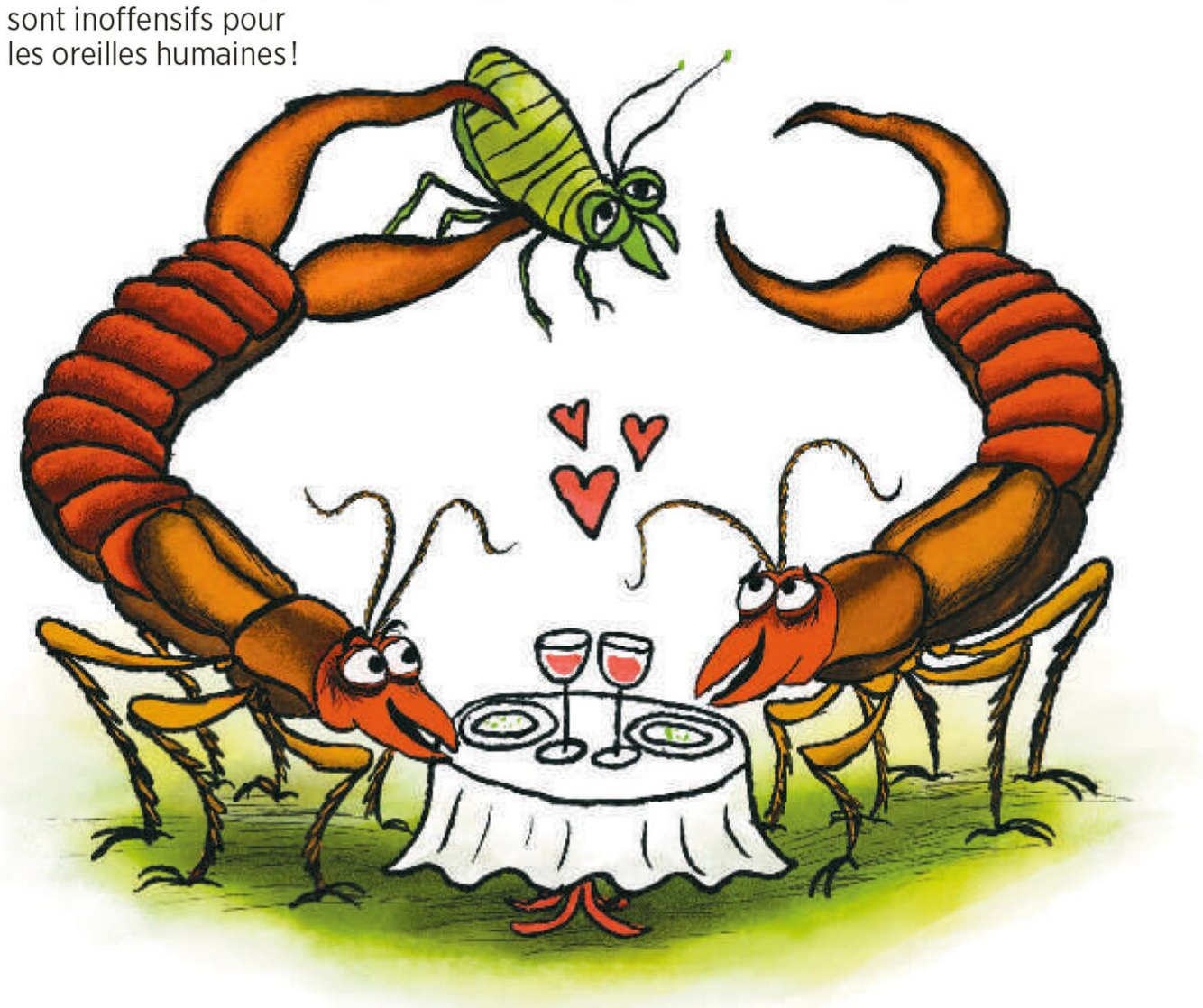
Certains sont plus ou moins généralistes, comme les oiseaux, les araignées, ou encore le perce-oreille ou la guêpe commune. Mais d'autres font la fine bouche. Ainsi, la coccinelle *Stethorus punctillum* n'apprécie que les acariens, tandis que sa cousine *Cryptolaemus montrouzieri* adore les cochenilles. *« Moins visibles,* poursuit la chercheuse, *les parasitoïdes jouent un rôle tout aussi crucial. Il s'agit le plus souvent de petites guêpes qui pondent leurs œufs à l'intérieur ou sur le corps d'un ravageur. La larve du parasitoïde se développe ensuite en dévorant son hôte. »* Des espèces comme *Aphidius colemani* ou *matricariae* sont ainsi commercialisées pour lutter contre les pucerons, tandis que *Encarsia formosa* permet de contrôler les aleurodes.

**L'araignée rouge, ou tétranyque,** est un acarien qui aspire la sève des plantes d'intérieur, légumes et arbres fruitiers, laissant de fines toiles sous les feuilles. Il a pour prédateur naturel… un autre acarien : *Phytoseiulus persimilis*.

**Les perce-oreilles** (*Forficula auricularia*) peuvent se révéler de précieux auxiliaires, car ils dévorent en grand nombre les pucerons et les psylles. Contrairement à ce que laisse entendre leur nom, ils sont inoffensifs pour les oreilles humaines !

*« Enfin,* conclut Juliette Poidatz, *des agents infectieux complètent cette panoplie. »* Tout d'abord des bactéries. Comme *Bacillus thuringiensis*, utilisée depuis les années 1950 en agriculture contre des vers et des chenilles. Avec des précautions d'emploi, car son innocuité fait encore l'objet de débats. Quelques virus sont également recrutés, notamment dans la famille des *Baculoviridae*, contre toutes sortes de chenilles. Des champignons, comme *Beauveria bassiana*, peuvent exterminer les pucerons ou les mouches blanches. Enfin, diverses espèces de nématodes sont employées pour se débarrasser de ravageurs qu'ils parasitent volontiers : larves de coléoptères ou de mouches, chenilles ou thrips.

Dans la pratique, la lutte biologique se décline en une multitude de solutions concrètes. Les araignées rouges, en fait des acariens qui prospèrent par temps chaud et sec, peuvent être



contrôlées par des cousins acariens prédateurs comme *Phytoseiulus persimilis*. Contre les limaces et escargots, rien de tel que le hérisson ou certains oiseaux. Favoriser leur présence en offrant des abris permet de réduire les dégâts à long terme. De même, des carnivores comme la fouine, la chouette ou des chauves-souris peuvent réguler des populations de mulots.

Si la lutte biologique repose sur l'utilisation d'organismes vivants, une démarche plus large, le biocontrôle, englobe d'autres méthodes inspirées du vivant, comme le recours à certaines molécules d'origine biologique. En particulier des molécules émises par les insectes pour communiquer entre eux, notamment pour attirer un partenaire sexuel : des phéromones, que l'on sait synthétiser. *« Des pièges à phéromones,* assure Juliette Poidatz, *permettent de capturer de manière ultra-spécifique toutes sortes de ravageurs adultes ailés : mouches, papillons… »*

### Jusqu'à 95% de pesticides en moins grâce à un mélange de fleurs

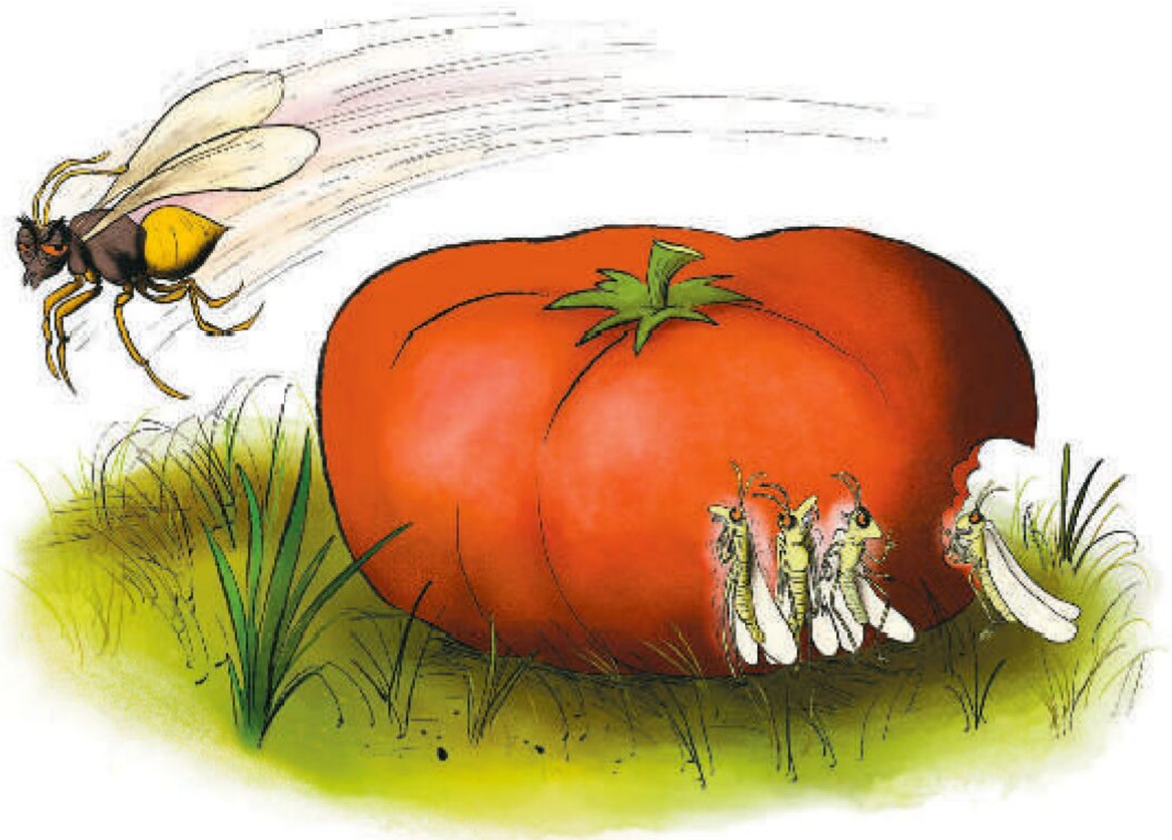
Le choix d'un prédateur n'est pas anodin. *« Avec un minimum de précaution,* précise Thibaut Malausa, *il est possible d'éviter des erreurs commises par le passé. Par exemple, l'utilisation de la "coccinelle asiatique",* Harmonia axyridis *: originaire de Chine, elle a été introduite aux États-Unis dès le début du XXe siècle, et commercialisée en France vers la fin des années 1980 contre les pucerons. Jusqu'à ce qu'elle commence à pulluler sur la côte Est des États-Unis puis dans le monde entier au début des années 2000. »* Elle est désormais considérée comme une espèce envahissante.

En France, une centaine d'espèces d'auxiliaires pour la lutte biologique, destinées avant tout à l'agriculture mais aussi pour une bonne part au jardin, sont autorisées et disponibles. *« Mais n'oublions pas que la lutte biologique par conservation, donc sans introduire des auxiliaires extérieurs, peut être très efficace,* assure le chercheur. *Une expérience remarquable en 2005 à Hoeksche Waard, près de Rotterdam, est régulièrement citée. Les agriculteurs ont planté en bordure de leurs cultures un mélange de fleurs connues pour être appréciées de certaines guêpes parasitoïdes. Cela leur a permis de réduire le recours aux insecticides de 95 % et d'augmenter leurs rendements. »*

La lutte biologique peut cependant réserver des surprises, voire des échecs, liés à la météo, aux interactions entre espèces ou à des erreurs de mise en œuvre. Une mauvaise identification du ravageur, le choix d'un auxiliaire inadapté ou des introductions mal préparées suffisent à compromettre les résultats. Elle exige donc observation, méthode et persévérance. Le jardin n'est pas un territoire à conquérir, ni une forteresse à défendre, mais un théâtre peuplé d'une multitude de formes de vie infiniment diverses mais interdépendantes, où chaque intervention humaine déclenche une chaîne de conséquences souvent invisibles et rarement prévisibles.

**PIERRE VANDEGINSTE**

« CONTRE LES LIMACES ET ESCARGOTS, RIEN DE TEL QUE LE HÉRISSON OU CERTAINS OISEAUX. DE MÊME, DES CARNIVORES COMME LA FOUINE, LA CHOUETTE OU DES CHAUVES-SOURIS PERMETTENT DE RÉGULER LES POPULATIONS DE MULOTS »



## Délit de sale gueule

**Ils provoquent souvent une réaction de rejet. Pourtant, ces « mal-aimés » comptent parmi les régulateurs les plus efficaces du jardin. Les araignées, par exemple, qu'elles tendent leurs toiles entre deux branches ou qu'elles chassent à l'affût au ras du sol, capturent chaque jour une grande diversité d'insectes, dont de nombreux ravageurs, mouches ou papillons nocturnes. Les perce-oreilles, longtemps accusés à tort d'abîmer les fruits, se révèlent de précieux alliés contre les pucerons et les cochenilles qu'ils consomment volontiers la nuit.**

**Les cloportes, souvent pris pour des nuisibles, jouent surtout un rôle d'éboueurs en fragmentant les matières végétales en décomposition, contribuant ainsi à la fertilité et à la santé du milieu. Quant aux punaises, certaines espèces prédatrices s'attaquent aux larves et aux petits insectes ravageurs, participant discrètement à la régulation naturelle. Les carabes, coléoptères sombres et rapides, patrouillent la surface du sol à la recherche de limaces, d'œufs et de larves qu'ils dévorent avec une voracité remarquable. Tolérer ces habitants disgracieux ou dérangeants, c'est en quelque sorte recruter une armée silencieuse et gratuite au service de l'équilibre du jardin.**

**La minuscule guêpe parasitoïde *Encarsia formosa*** est une ennemie jurée de l'aleurode (aussi appelée mouche blanche), qui ravage les cultures sous serre : elle dépose ses œufs dans les larves de cette dernière, et finit par les détruire.

# LA NATURE PREND SES QUARTIERS EN VILLE

Verdiers d'Europe dans les buissons, faucons crécerelles sur les tours des cathédrales : de nombreuses espèces ont su s'adapter aux ressources offertes par le milieu urbain. Elles s'épanouissent d'autant mieux que les espaces verts sont connectés entre eux.

Le soir, instant de pause en rentrant du travail. En traversant un parc, les pas ralentissent. S'arrêtent au pied d'un arbre quand les trilles de l'oiseau retentissent. Le regard se redresse, fouille les frondaisons, les buissons adjacents, puis s'égare. Même s'ils sont brefs, de tels moments d'attention portée à la nature et à nos propres sens sont une respiration pour notre cerveau. Réduction du stress et des ruminations, amélioration de l'humeur, sensation de bien-être… De nombreuses études en psychologie environnementale et en aménagement urbain soulignent aujourd'hui les bienfaits sur la santé mentale des interactions de l'humain avec la nature présente en ville. *« La situation est paradoxale »*, remarque Hervé Daniel, enseignant-chercheur en écologie du paysage à l'institut Agro Rennes-Angers. Alors que les habitants ont besoin d'espaces verts, le développement urbain en limite l'implantation et *« pose de nombreuses contraintes entravant l'épanouissement du vivant. Toutefois, la biodiversité est souvent riche dans les espaces qu'on laisse évoluer librement »*. Les friches urbaines en sont l'illustration. Ces terrains laissés à l'abandon se transforment au fur et à mesure de leur colonisation par les plantes sauvages et constituent, au fil des ans, un havre de paix pour des espèces animales d'ordinaire peu tolérantes au tumulte de la ville. On peut y observer aisément insectes et papillons mais aussi de discrets renards, blaireaux, fouines, crapauds, voire des sangliers, d'après une vaste enquête menée en 2017 par Audrey Muratet, de l'université de Strasbourg.

### Des séances familiales de jardinage mais aussi d'observation animalière

Qu'en est-il des jardins ? Emmanuelle Baudry, professeure d'écologie à l'université Paris-Saclay, précise : *« Avec une surface équivalente à 2 % du territoire français, les jardins privés représentent un habitat plutôt minoritaire à l'échelle nationale pour l'ensemble des espèces végétales et animales, d'autant plus qu'il est fragmenté. »* Pour autant, profiter d'un jardin permet aussi de se reconnecter au vivant. *A fortiori* si on en laisse l'un des recoins à l'abandon. *« La proximité qui peut s'y créer avec les espèces sauvages fréquentant l'endroit constitue ce qu'on appelle, en psychologie de l'environnement, une "expérience de nature" qui, pour notre société depuis longtemps coupée du monde rural, est fondamentale »*, souligne l'écologue. C'est ce que montrent des travaux qu'elle a publiés en janvier dans la revue *Landscape and Urban Planning*. Lors de la pandémie de covid-19, un regain d'intérêt pour le potager a été observé dans la population péri-urbaine. Notamment chez les jeunes parents désirant offrir à leurs enfants des fruits et légumes sains. Des séances de jardinage potager se sont alors transformées en séquences familiales d'observation animalière : qui aura vu un renard passant par là, qui un hérisson pointant le bout de son museau. Au cours d'une enquête menée par la scientifique, des jardiniers novices ont dit opter par la suite pour des pratiques visant à promouvoir la présence de ces animaux habituellement invisibles, et plus généralement de la faune sauvage. *« Ce qui en fait des citoyens plus sensibles et éclairés aux questions politiques de protection de la biodiversité »*, commente la scientifique. Or la contribution au débat public sur ces sujets est importante. Qu'il s'agisse d'observer un martinet, un lézard ou de simples fourmis, se familiariser avec la biodiversité ordinaire permet à chacun de se forger une représentation du vivant. *« Les documentaires réalisés dans des contrées exotiques sensibilisent certes aux enjeux de préservation du patrimoine naturel mondial, mais les contacts avec la flore* ◆◆◆

CORINNE ROZOTTE/DIVERGENCE

**La pandémie de covid-19** a accéléré le développement de jardins partagés et solidaires en pied d'immeubles, friches, parcs, souvent gérés par des associations locales. S'y ajoutent des potagers installés sur les toits et des micropotagers privés sur les balcons, terrasses et cours intérieures.

**FAUSSE BONNE IDÉE**

## Nourrir les oiseaux toute l'année

*« Hors période de froid vraiment exceptionnelle, les oiseaux n'ont pas besoin de nous pour se nourrir, même en hiver »*, assène l'ornithologue Nicolas Macaire, de la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO). Sans précautions, la pratique peut même s'avérer néfaste. La LPO préconise ainsi de limiter le nourrissage à la période hivernale, de mi-novembre à fin mars. Le type de nourriture est également primordial. Oubliez les restes de repas, le pain, et même les mélanges de graines industriels, privilégiez les graines de tournesol, les cacahuètes nature ou encore le maïs concassé, sans oublier un point d'eau permanent et propre. Préférez les mangeoires verticales, où l'eau ne stagne pas, et ôtez les filets plastique des boules de graisse. Si possible, installez plusieurs points de nourrissage pour éviter la compétition entre oiseaux et la transmission de maladies. Et si tout cela vous semble trop contraignant, l'idéal reste la possibilité d'aménager un jardin peuplé d'un maximum de plantes locales qui offriront le gîte et le couvert aux oiseaux sauvages. **YANN CHAVANCE**

◆◆◆ *et la faune jalonnant notre quotidien sont indispensables pour prendre conscience de ce qu'est réellement la nature* », insiste Hervé Daniel. Ces impacts positifs pour l'humain, ce sont surtout les jardins privés qui peuvent les engendrer, car ils représentent souvent la majorité des espaces verts en ville.

### Les sites moyennement urbanisés attirent un plus grand nombre d'abeilles sauvages

La surface végétalisée, souvent faible en milieu urbain en raison du phénomène de densification, est le premier facteur limitant la biodiversité au jardin : plus celle-ci est petite, moins elle peut accueillir d'espèces différentes. Son aménagement et son entretien conditionnent aussi largement la biodiversité effective. Reste que *« pratiquer la tonte différenciée chez soi ou tailler modérément ses haies n'est pas forcément chose aisée. Car le jardin est un espace où se joue aussi notre image vis-à-vis du voisinage »*, souligne Mathilde Riboulot, maîtresse de conférences en géographie de l'environnement à l'université Paris 1. Ces deux pratiques comptent pourtant parmi celles qui favorisent la diversité de la flore et de la faune, dont les espèces sauvages et leurs populations. Pendant son doctorat, la chercheuse s'est penchée sur les rapports au jardin qu'entretenaient quelque 600 propriétaires logeant dans l'agglomération francilienne. Elle leur a fourni une méthode leur

**Le faucon crécerelle** affectionne les abris haut perchés : arbres isolés, parois rocheuses ou grands édifices urbains. Il se nourrit de rongeurs, de petits oiseaux et de gros insectes.

DIDIER LANEURIT/NATURIMAGES

CHETRIT

« TOUT JARDIN URBAIN VÉGÉTALISÉ, AUSSI PETIT SOIT-IL, APPORTE SA PART DE BIODIVERSITÉ EN VILLE »

**Mathilde Riboulot,** maîtresse de conférences en géographie de l'environnement à l'université Paris 1

permettant d'évaluer la biodiversité présente dans leur jardin. L'agrégation d'informations sur les strates végétales (herbacées, arbustives, arborescentes), le nombre d'espèces de plantes identifiées comme différentes, l'utilisation ou non de produits phytosanitaires, la présence d'espaces en friche, le compostage, etc. aboutit à une note baptisée « indicateur de biodiversité potentielle dans le jardin privé ». Sans surprise, cet IBPJ – dont l'adéquation comme reflet de la biodiversité réelle a été validée via des relevés botaniques – est d'autant plus élevé que les jardiniers font preuve de « biophilie », autrement dit portent une attention particulière au monde vivant du jardin et désirent en favoriser le foisonnement à travers leurs pratiques. Au contraire, le très esthétique jardin à la française amoindrit le potentiel de biodiversité. *« Tout jardin urbain végétalisé, aussi petit soit-il, apporte sa part de biodiversité en ville »*, commente Mathilde Riboulot.

Biodiversité végétale, mais aussi animale. C'est le constat qui se dégage d'un inventaire des connaissances acquises sur la biodiversité des jardins résidentiels publié en 2023 dans *Biodiversity and Conservation*. Cette revue révèle que, parmi 400 études passées au crible, celles qui s'intéressent aux animaux concernent avant tout les invertébrés (deux tiers des travaux) et les oiseaux (20 %). Une petite portion aborde les mammifères (10 %). Quoique parcellaires, leurs données confirment que plus la composition végétale d'un jardin est variée et sa couverture importante, plus la faune qu'on y trouve est diverse et abondante. Et ce ne sont pas les pollinisateurs qui diront le contraire, eux qui profitent d'une nature parfois plus saine en ville qu'à la campagne depuis que la loi Labbé a interdit l'usage des pesticides dans les espaces publics en 2019 et pour les particuliers en 2022. Les abeilles sauvages n'hésitent pas à y faire des incursions pour aller butiner dans les parcs et les jardins, d'autant plus si ces derniers, agrémentés de plantes natives, ne sont pas trop fréquemment tondus.

Dans le cadre du programme Urbio, finalisé en 2017 sous la coordination d'Hervé Daniel et s'intéressant à la biodiversité d'aires urbaines liées à des métropoles des Pays de la Loire (Angers, la Roche-sur-Yon et Nantes), des travaux dévoilent que ce sont les sites moyennement urbanisés – compris entre le milieu périurbain et le centre-ville – qui recèlent le plus grand nombre

JEANNE FOSTER/VOZ'IMAGE

d'espèces d'abeilles sauvages, en raison de leur plus grande variété de lieux de nidification et de ressources florales. Mais certaines espèces, comme *Anthophora plumipes* et *Osmia cornuta*, semblent n'affectionner que des sites urbanisés, car leurs spécimens ont été collectés principalement dans ces endroits. Quand d'autres, comme *Eucera nigrescens*, restent plus volontiers à la campagne.

### Pour surmonter le vacarme, les oiseaux chantent plus tôt, plus fort ou plus aigu

Cette répartition des espèces entre les urbanophiles, qui se plaisent en ville, et les urbanophobes, qui au contraire la fuient, est généralisable à d'autres taxons du règne animal. Ce qui compte pour l'espèce, c'est l'adéquation de ses caractéristiques biologiques avec les conditions perturbées de l'environnement urbain : sols artificialisés, îlots de chaleur, lumière nocturne, densité du bâti ou encore comportements humains tels que le dérangement et le nourrissage. Chez les oiseaux, tout comme chez les abeilles, le régime alimentaire et le lieu de nidification influencent la capacité à fréquenter la ville. S'y ajoutent deux autres conditions : l'affinité de l'espèce pour l'habitat urbain et le statut de migrateur ou de sédentaire.

Les résultats d'Urbio témoignent que, de façon générale, les espèces migratrices et celles qui nichent dans les buissons ou apprécient les milieux ouverts ne rentrent pas en ville. À l'instar de la grive naine et de la fauvette, deux insectivores qui restent inféodés au monde rural. Tandis que des espèces cavernicoles et sédentaires sont capables de s'installer en milieu urbain et de fouiller ses espaces verts ◆◆◆

**Depuis l'interdiction de l'usage des pesticides** dans les espaces publics (2019) et pour les particuliers (2022), la nature est parfois plus prospère à la ville qu'à la campagne.

◆◆◆ pour s'y nourrir. Ainsi, le verdier d'Europe est commun dans les jardins et les parcs, où il trouve arbres et buissons pour nicher. Préférant les hauteurs des cathédrales et autres tours urbaines, le faucon crécerelle est fréquent en ville : il trouve une manne alimentaire dans les espaces herbacés. S'accommodant des restes alimentaires laissés par les humains, les espèces omnivores et généralistes trouvent facilement leur place en ville, à l'image du merle et de l'étourneau sansonnet. Quitte à pulluler, lorsqu'il s'agit du pigeon biset… Et parfois, aussi, à s'adapter : pour surmonter le bruit ambiant, les oiseaux urbains chantent plus tôt, plus fort ou plus aigu, et de manière plus variée.

### Des corridors écologiques favorisant les déplacements de la petite faune terrestre

Délaissant le milieu naturel, le hérisson des villes a su, lui aussi, faire preuve d'adaptation. Il ne chasse plus dès le crépuscule, mais attend fort tard dans la nuit que les jardins et les parcs soient vides de tout animal domestique et de tout humain pour quitter son nid. Classé « espèce quasi menacée » par l'UICN, *Erinaceus europaeus* est susceptible de parcourir chaque nuit jusqu'à quatre kilomètres à la recherche de nourriture, d'abris et de partenaires. Il ne peut le faire que s'il dispose d'une trame naturelle pour circuler. Et pour cela, *« il faut que les jardins privés soient connectés entre eux et aux jardins publics alentour »*, indique Mathilde Riboulot. D'après des données publiées en 2022 dans *Landscape and Urban Planning*, les zones d'habitat du hérisson seraient couvertes à plus de 60 % par des jardins familiaux et privés. Comment en faciliter l'accès, à haut risque de collisions s'il faut pour cela traverser une route ? Actuellement, la géographe cherche à déterminer avec ses collègues dans quelle mesure les habitants sont prêts à accepter de ménager un trou dans leur clôture ou leur muret pour favoriser la continuité du tissu végétal. Ce type d'opérations entre dans le cadre du programme Piqu'en-Ville, développé avec la commune de Caen et sa région, et visant à mettre en place des corridors écologiques favorisant le déplacement de la petite faune terrestre.

La connexion des surfaces végétalisées entre elles est également recommandée pour que les organismes du sol puissent coloniser l'en-

AUREL HARTMANN-BAUDRY

« LA PROXIMITÉ QUI PEUT SE CRÉER AVEC LES ESPÈCES SAUVAGES CONSTITUE UNE "EXPÉRIENCE DE NATURE", FONDAMENTALE POUR NOS SOCIÉTÉS COUPÉES DU MONDE RURAL »

**Emmanuelle Baudry,** professeure d'écologie à l'université Paris-Saclay

## Le petit monde des balcons

Vous gratouillez la terre de votre balconnière, quand soudain de petits points blancs vous sautent dessus… Vous venez sans le savoir de déranger des collemboles qui mènent tranquillement leur petite vie, décomposant les plantes mortes en libérant leurs minéraux dans votre bac. Pour monter jusqu'au balcon, ils auront peut-être choisi la voie des airs en s'accrochant à des scarabées – un mode de transport aérien assisté baptisé phorésie. Ils côtoieront ainsi d'autres insectes volants : des auxiliaires comme les coccinelles, les syrphes et les chrysopes, ainsi que de nombreux pollinisateurs tels que les abeilles et les bourdons, attirés par les fleurs cultivées en hauteur.

MICHEL RAUCH/BIOSPHOTO

**Certaines espèces** se hissent par leurs propres moyens, d'autres se cachent dans un pot de fleurs ou un sac de terreau.

Reconstituer un équilibre naturel au sein d'un balcon végétalisé est une gageure. L'excès de chaleur, le manque d'humidité, les apports d'eau irréguliers ou d'engrais azotés en trop grande quantité constituent, à la longue, des conditions qui fragilisent les plantes et favorisent la prolifération de nuisibles comme les pucerons, les aleurodes et les acariens. Minuscules, ces derniers seront peut-être arrivés jusque-là en rampant à la manière des cloportes ou, incognito, dans des sacs de compost ou de terreau.

Achetées en jardinerie pour orner le balcon, *« les plantes apportent nécessairement des espèces invisibles qui, cachées dans les pots ou sur les feuilles, peuvent soudainement se développer »*, commente Sophie Joimel, maîtresse de conférences en écologie des sols à AgroParisTech. Quand ce ne sont pas les oiseaux eux-mêmes qui délivrent de petits cadeaux. Lors de ses recherches sur les toitures végétalisées, la chercheuse rapporte avoir découvert une population de *Lumbricus terrestris*. Or cette espèce, le lombric commun, ne peut être arrivée via le compost, car on ne l'y trouve pas habituellement. Pour la scientifique, une seule explication : la maladresse d'au moins deux oiseaux ayant laissé échapper leur cargaison annelée lors d'un survol. La reproduction ayant fait le reste.

ANDY SANDS/NATUREPL

vironnement de manière spontanée. Vers de terre, cloportes et insectes, bactéries et champignons remplissent des fonctions essentielles comme celle de décomposer et de recycler la matière organique qui se dépose sur les sols, sous forme de feuilles ou de déchets de tonte, contribuant ainsi à leur fertilité mais aussi à leur capacité de rétention de l'eau.

**Le crapaud commun** est présent jusque dans les jardins des centres-villes, à partir du moment où il y trouve un peu d'humidité, un lieu où s'abriter et de quoi se sustenter : insectes, vers, cloportes, limaces…

### Portés par le vent, de petits arthropodes se retrouvent sur… les toits

Parmi les décomposeurs évoluant à leur surface, les collemboles – de petits arthropodes d'un millimètre environ – forment un groupe taxonomique abondant. *« On ne connaît pas bien la capacité des différentes espèces à se disperser »*, précise Sophie Joimel, maîtresse de conférences en écologie des sols à AgroParisTech. Les petits arthropodes utilisent en effet plusieurs modes pour voyager. *« Ainsi, quand certains restent immobiles, d'autres franchissent plusieurs centaines de mètres, voire un kilomètre, en étant portés par le vent »*, et se retrouvent à peupler… les toits. C'est ce qu'a montré l'écologue en 2018 lors de travaux parus dans la revue *Ecological Engineering*. Elle s'est intéressée aux collemboles colonisant les sols vierges de quinze toitures végétalisées de Paris et sa petite couronne, dont plusieurs dédiées à un usage potager. Les niveaux de densité des 44 espèces recensées étaient nettement supérieurs à ceux de jardins familiaux situés plus bas. Ce qui suggère que les toits, tout comme les balcons *(lire l'encadré p. 72)*, concourent eux aussi à la biodiversité des sols urbains. Pour autant que leur connexion à d'autres espaces de nature agissant comme réservoirs de dissémination ou de réception puisse se faire, ils participent à faire des jardins des villes des espaces privilégiés pour faire vivre la biodiversité.

**CAROLINE DEPECKER**

**Éric Lenoir**
Jardinier-paysagiste

# « Le jardinier, un “manager” qui administre un écosystème »

Le concepteur du « jardin punk » s'est associé à Fabrice Cavarretta, chercheur en sciences sociales et professeur de management, pour rédiger un essai destiné à mettre en lumière les analogies entre le jardin et les organisations humaines. Leur conclusion : pour que le vivant croisse, que l'innovation fructifie, il faut multiplier les marges, laisser faire la nature et agir… le moins possible.

**Un jardinier-paysagiste punk et un chercheur en sciences sociales, professeur de management, curieux attelage pour un ouvrage à quatre mains sur le jardin…**
Le principe est simple : nous avons voulu comparer les écosystèmes sociaux, c'est-à-dire toutes les formes d'organisation humaine (ville, entreprise, société…), et les écosystèmes biologiques, en nous mettant dans la peau de personnes qui doivent faire en sorte qu'ils remplissent un certain nombre de fonctions essentielles. Par exemple, nous avons notamment observé les similitudes existant entre la tentation qu'ont de nombreux jardiniers de planifier leur jardin – semer une graine en fonction de la plante qu'ils veulent obtenir, jusqu'au fantasme du « jardin à la française » – et l'obsession de la planification dans le domaine économique et social qui a parcouru tout le XXe siècle. Comme pour les villes nouvelles, dont les promesses ont déçu et frustré nombre d'habitants. Au jardin comme à la ville, on constate une pulsion utilitariste qui tend à uniformiser nos paysages, au risque d'une homogénéisation mortifère.

**Comment est née cette collaboration entre vous, activiste environnemental, et Fabrice Cavarretta, qui forme les dirigeants de grandes entreprises ?**
L'idée du livre vient de Fabrice, qui m'avait entendu intervenir dans un verger collectif en Bourgogne et avait trouvé dans ma façon d'aborder ces problématiques – observer, prendre le temps, intervenir le moins possible – un écho à sa démarche et à son enseignement. Il a ensuite participé à une journée portes ouvertes dans mon jardin expérimental, le Flérial, près de Joigny, en Bourgogne, où j'évoquais l'importance des rapports d'interdépendance au jardin. Il a alors vu le jardinier en « manager » administrant un écosystème ! Une métaphore parfaite de ce qu'il tente d'enseigner à ses élèves.

**Pourquoi la diversité est-elle aussi fondamentale ?**
Plus la biodiversité est importante dans un écosystème, plus celui-ci a de chances d'être résilient. Mais dans nos jardins, une vieille peur primale nous en a longtemps éloignés. Dans les groupes sociaux, aussi, on observe un manque de diversité, une tendance à catégoriser, classer, exclure…

**Comment faire pour favoriser cette biodiversité ?**
En écologie, un écotone est une zone de transition entre plusieurs types de biotopes, un estuaire par exemple. Sa biodiversité est supérieure à celle des milieux qu'elle relie. Multiplier les marges dans le paysage, c'est favoriser une dynamique génératrice de vie, réduire les risques d'événements problématiques, brutaux ou extrêmes, ou en atténuer les conséquences. Dans les entreprises, la marginalité est souvent perçue comme un frein à l'efficacité. Or, des anomalies et bricolages – par exemple, des techniciens qui modifient une machine pour des usages non prévus ni autorisés – sont de meilleures sources d'innovation que la R&D classique.

**Observer et laisser faire la nature, intervenir le moins possible, comme vous le préconisez au jardin, n'est-ce pas s'exposer au chaos pour une organisation sociale ?**
Les humains doivent trouver la force de ne quasiment rien faire, d'accepter de regarder, d'avoir la patience de soutenir l'émergence d'écosystèmes complexes. Mais entre ne rien faire et faire un petit peu, il y a un éventail de possibilités, pour lesquelles on peut s'inspirer de ce que fait le vivant. Le jardinier doit chercher à intégrer dans sa réflexion les interactions qui échappent à son entendement et rester humble, accepter l'échec, et reconnaître la capacité de la nature à générer des solutions : généralement, ce sont les plus efficientes.

**Vous insistez beaucoup sur l'interdépendance existant dans tout écosystème…**
Pour moi, c'est fondamental. La nature n'est pas qu'un monde de compétition, c'est aussi le siège d'alliances et

**Fabrice Cavarretta et Éric Lenoir,** *Prière de rendre votre écosystème moins absurde que vous l'avez trouvé, Réflexions sur notre (r)apport au vivant et au social*, Payot, 2024.

LOUISE QUIGNON

de dépendances complexes. Lorsque j'ai commencé mon jardin sur la parcelle que j'avais acquise dans l'Yonne, j'ai planté des arbres fruitiers. Mais cette parcelle, qui avait été un champ de grande culture pendant des décennies, était en jachère depuis trois ans. Au printemps, mes pommiers, poiriers et cerisiers ont été attaqués par des hordes de chenilles. Que faire ? J'ai observé le paysage et constaté qu'il n'y avait pas de prédateurs de ces larves de papillons. Il y avait bien des oiseaux, mais des passereaux, qui étaient inféodés à la prairie et non aux arbres. Ou des tariers-pâtres, insectivores voraces, qui se nourrissent sur les chardons et les carottes sauvages mais pas sur les arbres d'un verger. Ce qui manquait, c'était les verdiers, mésanges, pinsons, qui auraient probablement été présents s'il y avait eu des haies. Alors je me suis dit que, puisque les chenilles apparaissent au printemps, au moment où naissent les oisillons, leur présence en abondance pouvait avoir un effet attractif pour des mésanges. Donc, la première année, je n'ai rien fait : j'ai laissé le feuillage se faire entièrement dévorer. Puis les chenilles ont disparu et les arbres, pour survivre, ont fabriqué une seconde série de feuilles. Les années suivantes, il n'y a plus jamais eu d'invasion de chenilles… mais beaucoup de mésanges !

**Est-il possible de retrouver, à travers la pratique du jardin, un lien avec la nature qui ne soit pas de l'ordre de l'exploitation ?**

Évidemment ! Encore faut-il savoir à quel moment commence l'exploitation. Est-ce que le fait de prélever une partie des fruits dans le verger, c'est déjà exploiter les arbres ? Une partie de mon jardin doit me nourrir. Avec une limite : ne nuire à aucun moment à la biodiversité de l'ensemble de la parcelle. Je vais donc bien « exploiter » mon jardin. Mais pas le surexploiter : j'interviens *a minima*. Je choisis aussi de lui conférer certaines fonctions, comme la conservation de prairies. Il faut donc que j'intervienne et, par exemple, que j'empêche la ronce de transformer la prairie en taillis. « J'administre » mon jardin.

**Quels ont été vos principaux désaccords durant la rédaction du livre ?**

Nous nous sommes heurtés notamment sur l'importance du capitalisme comme cause majeure de certains maux, comme la perte de biodiversité ou la pollution. Mais une focalisation sur la critique du capitalisme aurait pu éloigner une partie des lecteurs des messages qui nous rassemblent. Alors, nous avons opté pour une relative modération. Dans certains chapitres, le compromis va plutôt dans mon sens, dans d'autres, la vision de Fabrice l'emporte. C'est le cas pour Amazon. Il considère Amazon comme un monstre fascinant qui, au même titre qu'un requin ou un loup, mérite d'être étudié et de n'être régulé que sur ses aspects les plus néfastes. Il est capable d'en démontrer les côtés positifs. De mon côté, je vois Amazon comme une sorte de pandémie, au gigantisme incompatible avec la diversité, et comme un facteur majeur d'artificialisation des sols et surtout d'incitation à surconsommer.

**PROPOS RECUEILLIS PAR ÉLIANE PATRIARCA**

## À LIRE

**Éric Lenoir, *Manuel magique de mon jardin*, Payot, 2025**
Un manuel de jardinage insolite, mi-guide, mi-fable naturaliste, mais aussi cahier pratique. Une ode au petit peuple des jardins, illustrée par les soins de l'auteur, où la science rencontre le merveilleux. Éric Lenoir y mêle observations naturalistes rigoureuses et univers féerique, peuplé de sylves, de gnomes, de princesses lutines. Pour apprendre à regarder autrement le jardin et à y cultiver une biodiversité enchanteresse *(lire aussi p. 80-81)*.

***Le Grand Traité du jardin punk*, Terre vivante, 2021**
Une méthode de « non-jardinage », radicale et joyeuse. Une approche éthique, une symbiose entre anarchie, poésie et écologie.

***Petit Traité du jardin punk*, Terre vivante, 2018**
Le guide de « l'insoumission jardinière » ou comment s'émanciper des règles du jardinage traditionnel, cesser de vouloir plier le vivant à nos désirs, composer avec l'existant, et… en faire le moins possible au jardin !

# OBSERVEZ, DÉCRIVEZ, PARTAGEZ !

En observant les petits occupants de votre jardin, vous pouvez faire avancer les connaissances sur leur nombre et leur comportement. Une activité ludique, qui a déjà permis de découvrir des espèces rares… et de prévenir la prolifération d'intrus.

Depuis son enfance, Émilie Mendes est fascinée par les insectes, qu'elle photographie dès qu'elle le peut dans son jardin du Gard. Sans être adhérente à une association de sciences participatives, elle poste régulièrement ses photos sur l'application INPN Espèces du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN). *« Cela me permet de partager mes observations et de vérifier si mes identifications sont correctes »*, explique-t-elle. C'est ainsi que, par le plus grand des hasards, au printemps 2023, alors qu'elle voulait tester un nouvel objectif pour son appareil photo, elle découvre dans son jardin la présence d'un insecte jamais encore détecté en France. Les suppositions de la jeune femme seront vite précisées par Jean-Claude Streito, expert des hémiptères (cigales, pucerons, cochenilles, etc.) à l'Inrae, chargé de valider les observations de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) : il s'agit de l'aleurode épineux du citronnier (*Aleurocanthus spiniferus*), originaire d'Asie du Sud-Est, placé sur la liste de quarantaine de l'Union européenne parce qu'il nuit aux agrumes, à la vigne et à beaucoup d'autres végétaux. Grâce au signalement d'Émilie Mendes, les procédures réglementaires pour contrôler l'espèce sont déclenchées au plus vite.

Anne Baudry a un autre profil. Lorsqu'elle découvre en 2018 le programme BirdLab, lancé en 2014 par le MNHN avec la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) et AgroParisTech, cette Francilienne s'y inscrit pour acquérir des compétences de naturaliste. Quelques années plus tard, elle est devenue accro à l'application, alors qu'au départ, elle ne connaissait rien aux oiseaux. BirdLab requiert d'installer deux mangeoires identiques pour y observer pendant cinq minutes le comportement des oiseaux – par exemple pour voir si les plus gros chassent les plus petits –, et de télécharger l'application qui se présente sous forme d'un « jeu sérieux ». Outre le plaisir de reconnaître les oiseaux – au début, elle identifiait seulement les mésanges charbonnières et les moineaux –, Anne Baudry a trouvé une autre satisfaction : *« Cela m'a réjouie d'apprendre que nos observations sur BirdLab avaient contribué à la publication du premier article scientifique, en 2021, analysant l'impact du comportement de la perruche à collier près des mangeoires. »*

Deux femmes passionnées, deux démarches très différentes ! Car il existe bien des manières de s'impliquer dans les sciences participatives,

**Les photographes amateurs** fournissent aux scientifiques des images leur permettant de suivre, au niveau national, les changements faunistiques liés aux pressions environnementales. Ici, pour le programme Spipoll (Suivi photographique des insectes pollinisateurs).

GILLES MARTIN/BIOSPHOTO

## Demandez le programme !

**OPEN**
**sciav.fr/Open**
La liste des observatoires par région, thèmes, espèces, niveaux.

**OPÉRATION PAPILLONS**
**sciav.fr/OpérationPapillons**
Le précurseur en 2006 : 28 espèces communes et 18 plus rares à scruter.

**OBSERVATOIRE DES BOURDONS**
**sciav.fr/ObservatoireBourdons**
15 espèces à suivre pendant 5 minutes.

**SPIPOLL (Suivi photographique des insectes pollinisateurs)**
**sciav.fr/Spipoll**
20 minutes de prise de vues par collection.

**OISEAUX DES JARDINS**
**sciav.fr/OiseauxJardins**
51 espèces à dénombrer deux fois par an et/ou quand vous voulez.

**AGIIR**
**sciav.fr/Agiir**
Une application de l'Inrae pour reconnaître et déclarer des insectes invasifs.

**JARDIBIODIV**
**sciav.fr/Jardibiodiv**
Pour découvrir les micro-organismes qui structurent le sol.

**QUBS (Qualité biologique des sols)**
**sciav.fr/Qubs**
Quatre protocoles pour photographier les mini-organismes qui cohabitent à la surface du sol ou en dessous.

**VIGIE-CHIRO**
**sciav.fr/Vigie-Chiro**
Pour détecter le son des chauves-souris. D'abord réservé aux naturalistes, il est aujourd'hui ouvert à tous grâce aux enregistreurs d'ultrasons faciles à poser.

un hobby qui a pris son envol au milieu des années 2000. La banalisation d'Internet pour l'envoi de données et la prise de conscience des enjeux environnementaux ont alors éveillé l'intérêt des citoyens pour ces nouvelles plateformes, qualifiées d'observatoires. En France, tout a vraiment commencé en 2006, quand deux projets ouverts à tous, même aux personnes sans bagage scientifique, ont été lancés : l'opération Papillons, par le MNHN et l'association Noé, et l'Observatoire des saisons, par le CNRS à Montpellier. Dix-sept ans auparavant, le premier observatoire lancé par le MNHN, le suivi temporel des oiseaux communs (Stoc), s'adressait à un public averti de naturalistes et ornithologues amateurs. ◆◆◆

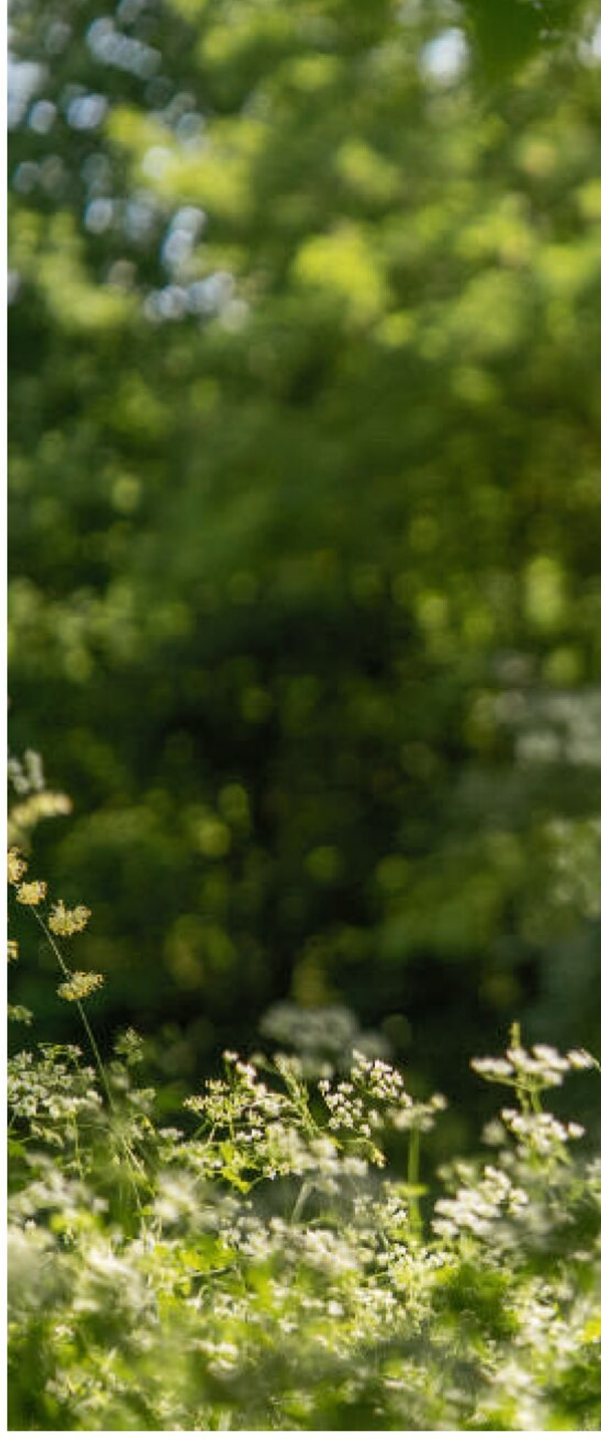
◆◆◆ Les observatoires sont en général co-construits par un organisme de recherche et une association, comme la LPO ou Noé, avec un objectif commun – la préservation de la biodiversité. Ils ont, certes, un rôle scientifique : mieux comprendre l'impact des activités humaines sur l'environnement, sachant que les jardins privés, qui ne sont pas accessibles aux chercheurs, représentent en France 2 % de la surface du territoire, soit quatre fois plus que celle des réserves naturelles. *« Mais ils ont aussi une mission pédagogique – apprendre à préserver les espèces – et politique, faire changer les usages »*, précise Anne Dozières, directrice de Vigie-Nature, qui regroupe les programmes portés par le MNHN et l'Office français de la biodiversité (OFB).

### Vingt minutes pour prendre en photo tous les butineurs présents sur une fleur

Aujourd'hui, ils seraient environ 150 000 naturalistes en herbe à scruter régulièrement la faune et la flore de leur jardin. Soit huit fois plus qu'il y a quinze ans. Un effectif qui peut fluctuer d'une année à l'autre, d'un observatoire à l'autre. *« Les attentes des participants ne sont pas toutes identiques. Certains cherchent des moments de calme et d'introspection, d'autres privilégient les interactions sociales »*, observe l'écologue. Les 200 sites de sciences participatives actuels sont aussi très variés. Certains sont régionaux ou ciblés sur les espèces envahissantes, comme Agiir, lancé en 2015 par l'Inrae, d'autres sont généralistes et internationaux tel le californien iNaturalist. *« Les premiers observatoires se sont focalisés sur des espèces emblématiques, les papillons et les oiseaux. Depuis, pour couvrir l'ensemble de la biodiversité, ils se sont ouverts à une faune moins facile d'accès : insectes, vers de terre, escargots… »*, ajoute Anne Dozières. Chacun peut donc trouver un observatoire à son goût.

Certains programmes ont vite suscité l'engouement. Ainsi, Oiseaux des jardins, lancé en 2012 par le MNHN et la LPO, totalise 90 000 participants. Une popularité liée à sa simplicité – compter des oiseaux pendant dix minutes quand on veut – et à deux grandes opérations de comptage – d'une durée d'une heure – organisées sur un week-end en janvier et en mai. D'autres sont plus confidentiels parce qu'un peu plus contraignants. Ainsi, BirdLab dénombre seulement 5 000 participants depuis 2014.

Les six programmes de Vigie-Nature axés sur l'observation de la faune des jardins sont représentatifs de cette volonté d'attirer un public profane. Ainsi, les trois premiers sites inaugurés – Opération Papillons, l'Observatoire des bourdons et Oiseaux des jardins – proposent une procédure facile à suivre. Les participants commencent par se former à l'aide d'outils sans cesse en amélioration – webinaires, fiches, guides, quiz – doublés de sorties sur le terrain. Ils reçoivent une liste d'espèces à dénombrer (52 pour les oiseaux, 28 pour les papillons, 15 pour les bourdons). Alors commence l'observation. Pendant dix minutes au moins, ils comptent le nombre d'individus de chaque espèce qui se posent dans leur jardin. *« Au début, je me suis limité aux oiseaux les plus simples – mésanges, moineaux, grives, etc. Aujourd'hui, j'en reconnais une soixantaine à l'oreille »*, se réjouit un bénévole. Ils doivent aussi noter la météo du jour, l'heure, la durée et, une fois par an, le contexte : surface du jardin, essences plantées et sauvages, présence de pelouse et de mangeoires, usage d'engrais, de pesticides. Ce qui permettra aux scientifiques de recueillir des données homogènes pour tenter d'établir des corrélations. Pour les papillons et les bourdons, la saisie des informations est hebdomadaire, sans obligation cependant d'en faire toutes les semaines ; pour les oiseaux, aucune périodicité n'est exigée.



**Moineau friquet, pouillot véloce, linotte mélodieuse…**
Les bénévoles de l'observatoire Oiseaux des jardins comptent les individus qui fréquentent les espaces verts pour se reposer, se cacher, se nourrir, se reproduire…

ADRIEN AUZANNEAU/HANS LUCAS

NOE

Les trois autres sites grand public de Vigie-Nature sont plus contraignants. BirdLab, qui impose de remplir des mangeoires, démarre à l'automne quand les oiseaux viennent picorer dans les jardins. Spipoll (Suivi photographique des insectes pollinisateurs) requiert de rester vingt minutes au même endroit pour faire une collection : prendre en photo tous les butineurs présents sur une plante à fleur. Depuis 2010, il totalise 7 000 collections. Qubs (Qualité biologique des sols), le dernier-né, mis en place en 2022, propose quatre protocoles au choix pour découvrir et photographier les habitants du sol : vers de terre déposés dans un récipient, petits organismes visibles sur le sol aspirés par la bouche dans un bocal à l'aide d'un tuyau fait maison, noctambules recueillis dans un gobelet, enfin escargots et autres mollusques cachés sous un abri. *« Je me suis inscrite à Spipoll en 2010 parce que je voulais découvrir qui butinait les fleurs. Au début, les experts m'ont aidée à reconnaître les insectes. Maintenant, je fais en moyenne deux heures d'observation par jour »*, raconte Barbara Mai, installée en Bretagne. Elle a vécu des moments féeriques, comme lorsqu'elle s'est retrouvée entourée d'une centaine de papillons appelés paons-du-jour. C'est ce même plaisir qu'évoque Jean-Luc, en Ardèche : *« Spipoll fait du bien : au calme, dehors, on découvre la beauté et la complexité du vivant ; quand on ajoute un spécimen à sa collection, on éprouve la satisfaction du chasseur à l'affût. Et c'est convivial avec les forums de discussion et les rencontres. »*

**Depuis son lancement en 2006,** l'Opération Papillons a permis, grâce à la participation de 11 000 bénévoles, de compter plus de 2 millions de lépidoptères. Ils font partie des espèces bio-indicatrices : leur abondance et leur diversité renseignent sur la bonne santé de leur écosystème.

L'observation change le regard de l'observateur sur le vivant. Le sentiment de participer à un effort collectif utile à la société est mobilisateur. Pour les scientifiques, cette contribution citoyenne est aussi essentielle. *« Les jardiniers sont des observateurs attentifs et passionnés qui peuvent découvrir des espèces rares sur leur terrain »*, note Jean-Claude Streito. *« Cela nous aide à comprendre l'impact des pratiques individuelles sur la biodiversité,* apprécie Anne Dozières. *En 2015, une étude réalisée sur une année grâce aux observations de papillons a montré que leurs espèces étaient deux fois moins nombreuses dans les jardins où sont utilisés des pesticides, même une seule fois par an. »* À partir des données d'Oiseaux des jardins, une autre étude indique que la population avicole change dans les jardins proches de zones d'agriculture intensive. Avec 230 publications utilisant les sciences participatives, dont une quarantaine émanant du grand public, Vigie-Nature, malgré les déboires qu'ont connus ses sites à cause d'une cyberattaque à l'été 2025, ne va pas s'arrêter en si bon chemin !

**MARIE-LAURE THÉODULE**

NICOLASBOULAIN

« LES OBSERVATOIRES ONT AUSSI UNE MISSION PÉDAGOGIQUE ET POLITIQUE : APPRENDRE À PRÉSERVER LES ESPÈCES ET FAIRE CHANGER LES USAGES »

**Anne Dozières,** directrice de Vigie-Nature

# Le Petit Peuple des mousses, des arbres et des haies

Le célèbre nain qui trône dans bien des jardins n'est autre que la figure emblématique d'un monde immémoriel où se côtoient lutins, fées et farfadets… Une incitation poétique à traiter notre environnement avec égards.

C'est parfois un bonnet rouge qui se détache sur le gazon. Ou une silhouette barbue qui tient une mini-brouette à l'entrée d'une cabane. Aujourd'hui, les statuettes de nains se dressent dans nombre de nos jardins. Leurs propriétaires les considèrent comme des objets de décoration, parfois même de collection, sans forcément connaître la richesse de leur symbolique. L'ethnobotaniste belge Richard Ely, auteur de nombreux ouvrages sur la féerie, rappelle leur double origine : « *Elles s'inspirent des statues de Lares, ces divinités de la Rome antique auxquelles on faisait des offrandes pour qu'elles protègent les maisons. Mais aussi d'une tradition allemande née à la Renaissance : les effigies dédiées aux "Zwerge", des esprits trapus qui prévenaient des coups de grisou dans les mines, et qui ont peu à peu gagné les jardins.* »

Quand on pense aux nains, viennent en tête les autres visages du merveilleux : les fées, les lutins, les elfes… C'est ce qu'on appelle le Petit Peuple, des êtres anthropomorphes, souvent minuscules et hybrides, à la croisée du végétal et de l'animal. Noémie Budin, auteure d'une thèse sur la littérature féerique, explique leur raison d'être : « *Personnages récurrents des légendes européennes, ils ont incarné les phénomènes naturels et leur ont donné un sens lorsqu'on ne pouvait les expliquer rationnellement.* » Microcosme clos et d'agrément, le jardin en abrite deux types. « *Il y a d'abord les gardiens des lieux, les gnomes au chapeau pointu, très populaires jusqu'en Islande,* précise Richard Ely. *Et les créatures plus sauvages qui viennent colorer et parfumer nos parterres si certaines essences s'y implantent, telles les fées attirées par les fleurs d'aubépine ou de sureau.* »

## Duses noirs et velus, hayettes aux robes cousues de pétales

Certaines entités, postées à la lisière du foyer et de la forêt, jouent un rôle-clé. Autrefois vénérés par les Gaulois, les duses, noirs et velus, veillent sur les haies. Ils se fondent au milieu des ronces ou des églantiers et défendent les domaines, à coups d'épines, contre les voleurs et les esprits malfaisants. Dans un registre plus rieur, les hayettes, fées aux joues roses et aux robes cousues de pétales, font le bonheur des enfants qui, seuls, peuvent les voir. Elles les aident à cueillir les baies d'été, à observer un insecte ou à retrouver un ballon perdu dans les feuillages.

Bien qu'elles nous semblent aujourd'hui universelles, les figures de la féerie sont nées dans des contextes locaux particuliers. Richard Ely parcourt les campagnes européennes et échange avec leurs habitants pour consigner ce patrimoine culturel : « *Chaque hameau, chaque village donnait à ses croyances des noms et des caractéristiques spécifiques.* » Dans l'Aisne, on parle par exemple du « pot-chan », proche de la taupe, qui crée de petites mottes dans le potager, mais permet aussi d'aérer le sol. À l'autre bout de l'Hexagone, au Pays basque, on vouvoie l'abeille noire ou « erle », à l'origine honorée comme une divinité pour son talent de pollinisatrice.

Passé les heures de gloire de l'Antiquité et du Moyen Âge, le Petit Peuple a connu une longue éclipse à l'époque moderne. « *Les récits oraux ont conservé les traces de mythologies dissoutes par le christianisme. Mais leur fixation à l'écrit les a relégués au rang de fables pour enfants, notamment en France, dès le XVII^e siècle, avec les contes de Perrault* », résume Noémie Budin. Second coup de boutoir au XIX^e siècle avec le triomphe de la science, avant un dernier retournement. « *Ce sont les atrocités de la Seconde Guerre mondiale qui, en ébranlant le culte de la technologie et*

SÉVERINE STIÉVENART / WIKIPEDIA CC

« LA FÉERIE PERMET À L'HUMAIN DE SAISIR QU'IL FAIT PARTIE DE LA NATURE ET QU'IL RISQUE DE TOUT PERDRE EN LA TRAITANT COMME UN SIMPLE RÉSERVOIR DE RESSOURCES »

**Richard Ely,** ethnobotaniste

**Le nain de jardin,** un personnage inspiré des Lares, divinités romaines protectrices du foyer, et des *Zwerge*, esprits malicieux associés au monde souterrain dans la tradition allemande.

GETTY IMAGES

**Richard Ely,** *Le Grand Livre des Esprits de la Nature*, Véga, 2013

**Éric Lenoir,** *Manuel magique de mon jardin*, Payot, 2025

**Noémie Budin,** « La Représentation du Petit Peuple dans la littérature francophone contemporaine pour adolescents : tradition et renouvellement féériques depuis 1992 », en ligne : **https://theses.hal.science/tel-01526082/**

**Le blog de Richard Ely,** peuple-feerique.com

*la civilisation chrétienne, amènent à se tourner vers un âge d'or imaginaire, porteur d'une reconnexion à la nature et d'une spiritualité personnelle. »* Une tendance qui marque *Le Seigneur des Anneaux* de J. R. R. Tolkien, roman-phare de la *fantasy* anglaise publié en 1954, et la vague New Age outre-Atlantique.

En France, il faut attendre les années 1990 pour que la féerie revienne au premier plan. À partir de 1992, l'écrivain Pierre Dubois, inventeur du terme « elficologue », fait paraître les *Encyclopédies* des lutins, des fées et des elfes, qui deviennent des ouvrages de référence. La seconde étincelle est allumée à la fin de la décennie par l'importation de la *fantasy* : « *Plus accessibles que le* Seigneur des Anneaux*, les aventures d'Harry Potter à l'école de sorcellerie de Poudlard, de J. K. Rowling, touchent un large public d'adolescents et de jeunes adultes* », souligne Noémie Budin. La série de best-sellers ouvre la voie à des fictions enchantées qui mettent en scène de nouveaux héros en prise avec les problématiques d'aujourd'hui, et qui se déclinent au cinéma, en série, en BD ou en jeux vidéo.

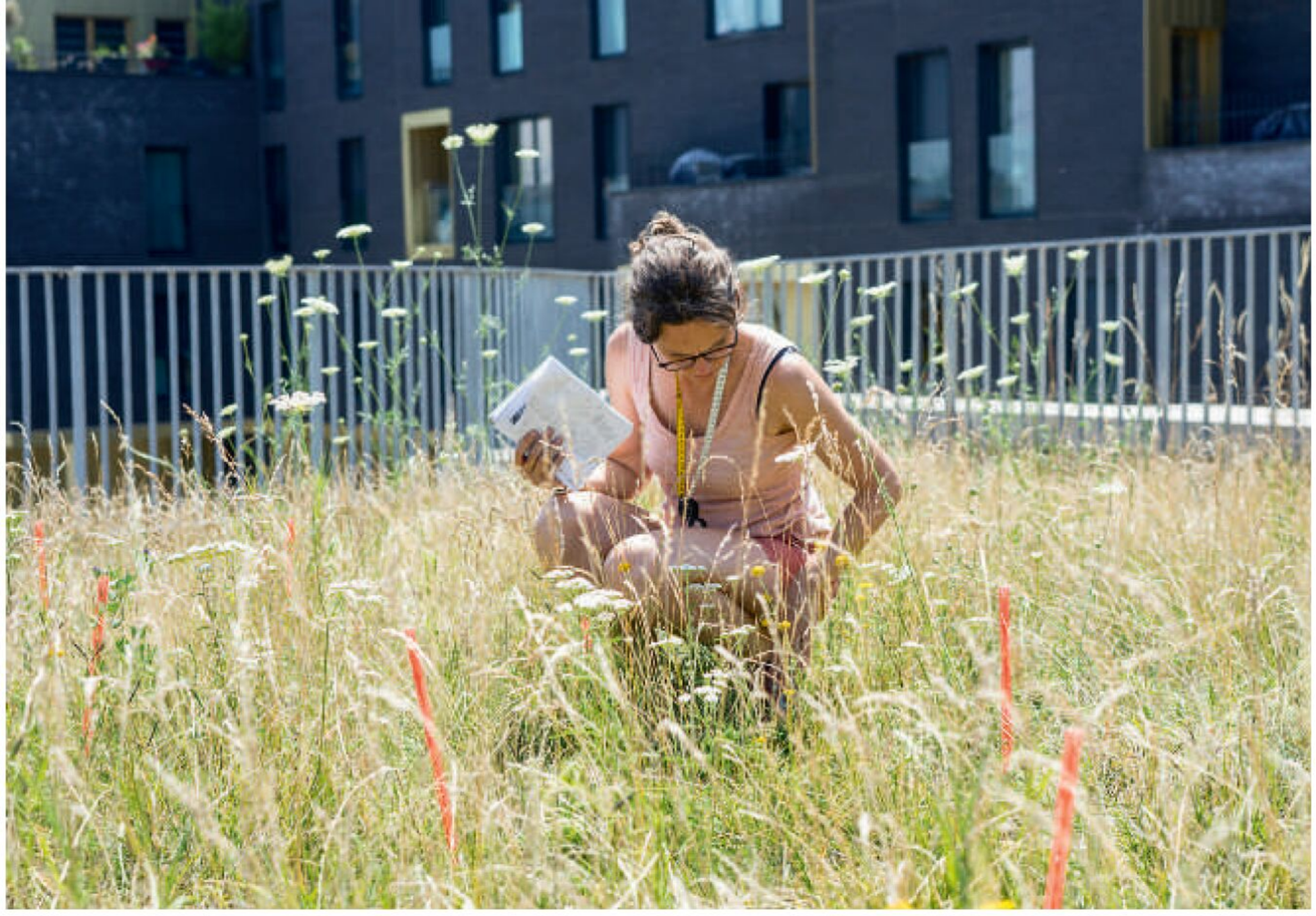
### Quand un garçon de 1,5 millimètre défie un industriel extractiviste

Le Petit Peuple revisité promeut notamment une vision plus sensible de l'écologie. Parmi les meilleurs exemples, on peut citer la série de romans multiprimée *Tobie Lolness* (2006-2007) de Timothée de Fombelle. Dans ce diptyque, un garçon mesurant 1,5 millimètre doit quitter la cime d'un chêne, où il habitait avec ses parents, pour s'opposer à un industriel déterminé à en exploiter le bois et la sève. *« Le récit parvient à montrer combien un écosystème, même restreint, fourmille de vie »*, observe Noémie Budin. Aux yeux de Richard Ely, *« la féerie permet à l'humain de saisir qu'il fait partie de la nature et qu'il risque de tout perdre en la traitant comme un simple réservoir de ressources. À l'échelle de notre jardin, nous pouvons nous demander si nous n'exerçons pas la même pression sur les espèces qu'il recèle ».*

Envisager le Petit Peuple métaphorique comme notre « coloca-terre » induit un changement de pratiques, pour en adopter d'autres qui empruntent à la permaculture. Dans le *Manuel magique de mon jardin*, sorti à l'automne dernier, le paysagiste Éric Lenoir *(lire aussi p. 74-75)* invite ses lecteurs à laisser les herbes hautes pour la fée de la rosée, utiliser des engrais naturels et entremêler fleurs, légumes et autres arbres fruitiers pour plaire aux hypnours comme aux abeilles, construire des murets pour abriter lutins et reptiles… Bref, aider le vivant à s'épanouir et s'émerveiller des cadeaux qu'il nous offre. Comme l'apparition inattendue de violettes, là où les fées ont marché…

**FAUSTINE PRÉVOT**

Page réalisée par Sara de Lacerda



MYRMURATET/DIVERGENCE

# Associations de bienfaiteurs

Faire de son jardin un lieu propice à la diversité, ça s'apprend ! Il peut être utile, à cet égard, d'aller s'exercer en pleine nature. C'est le but du réseau **J'agis pour la nature,** qui met en lien particuliers et associations ou collectivités gestionnaires d'espaces naturels afin de réaliser des activités bénévoles au service de l'environnement. Six types d'actions sont proposés, encadrées par des professionnels et déclinées en missions auxquelles tout un chacun peut s'inscrire.

On peut ainsi observer les oiseaux des jardins, collecter des données sur les papillons, intervenir dans des centres de soins pour animaux blessés, planter des haies, créer des mares, ou simplement partir à la découverte de la faune et de la flore dans des réserves naturelles. On pourra ensuite reproduire chez soi les gestes appris, en gardant en mémoire que le jardin n'est pas un lieu clos, mais qu'il s'inscrit dans un réseau bien plus vaste.

jagispourlanature.org

IMAGEBROKER/ANDIA.FR

## Un abri sur mesure

Pour attirer les animaux dans son jardin, il faut au moins leur offrir un gîte ! Le site de la **Ligue pour la protection des oiseaux** (LPO) propose une série de tutoriels pour fabriquer nichoirs et abris adaptés à chaque espèce susceptible d'y séjourner. Les conseils sont précis : choix du matériau, emplacement, dispositif anti-prédateurs, entretien… Une fiche pratique détaille les étapes pour réaliser soi-même chaque installation : nichoir à mésanges ou hirondelles, gîte pour hérissons, belettes ou chauves-souris, tour à coccinelles et même une rampe anti-noyade pour aider les animaux à s'extraire des points d'eau. Tout est à portée de main… à condition de savoir manier la scie et le marteau.

sciav.fr/lpo-tutos

## Viens voir mon jardin !

**Du 20 au 25 mai,** on fêtera la nature partout en France. Ce sera l'occasion d'ouvrir son jardin (labellisé ou non) afin de le révéler à ses voisins, proches ou éloignés. Seule condition : respecter les critères de bonnes pratiques. Il suffit ensuite de s'inscrire (au plus tard le 13 mai), de prévoir quelques activités (visite guidée, observation, comptage, partage de techniques…) et d'envoyer les invitations avec le kit mis à disposition.

sciav.fr/fete-nature-2026

## Suivez le guide !

Inutile de déployer de grands efforts dans son potager, nous apprend **Didier Helmstetter,** ancien ingénieur agronome, qui se réjouit par exemple de n'avoir rien fait en attendant l'arrivée des pucerons. Une chaîne YouTube où l'on prend le temps d'expliquer et d'observer les plantes et les insectes à l'œuvre. Et avec humour !

sciav.fr/Didier-jardinier

Maraîcher agroécologique depuis plus de quinze ans, **Damien Dekarz** vulgarise les techniques qui ont fait peu à peu de son jardin une véritable réserve animalière.

sciav.fr/permaculture

## À LIRE

Il n'est pas bien difficile de rendre son jardin plus accueillant pour la biodiversité : on apprend ici à creuser une mare, installer un bain pour les oiseaux, des points d'eau pour les amphibiens, monter un tas de bois mort pour abriter un hérisson, planter une haie, poser des nichoirs, mais aussi remplacer le gazon par une prairie fleurie, installer des fleurs utiles, créer un mur végétalisé… Une belle place est accordée aux reptiles et petits mammifères (pipistrelle, lérot, musaraigne, taupe).

**Réensauvagez votre jardin !** Catherine Delvaux, Larousse, 2022

Toutes les espèces sont bienvenues au jardin… mais avec modération. Cet ouvrage dresse le portrait de ravageurs en proposant divers moyens de limiter leurs dégâts, tout en tenant compte du rôle écologique joué par certains d'entre eux. On privilégie donc les auxiliaires de protection, on traite seulement en cas de nécessité, et on essaie au maximum de recourir à la lutte biologique *(lire aussi p. 64)*.

**Stop aux ravageurs dans mon jardin ! Solutions bio préventives et curatives,** Denis Pépin, Terre vivante, 2016

Recettes de purins, décoctions, infusions et macérations insecticides à base de produits naturels ou d'huiles essentielles… sans omettre le rôle des auxiliaires et les associations de plantes. Un livre à double entrée, par recette et par bestiole, qui n'oublie pas les mesures préventives avant de passer aux procédés curatifs.

**Stratégie anti-bestioles au jardin,** Johann Gis, Rustica Éditions, 2021

Sophia Boutique, la boutique des lecteurs de SCIENCES ET AVENIR

Vous propose

# UN MAGNIFIQUE COFFRET DE LA COMPAGNIE DES WAGONS-LITS

COMPAGNIE DES WAGONS-LITS

AU PRIX EXCEPTIONNEL DE **59€**

**FRAIS D'ENVOI OFFERTS**

## Ce coffret comprenant :

### un stylo-bille

- Encre bleue
- Corps en aluminium noir
- 2 anneaux + clip chromés
- 14 cm

### une montre

- Mouvement 3 aiguilles à quartz (pile fournie)
- Boitier en alliage de métaux
- Bracelet en cuir

### un porte-cartes

- 100% cuir d'agneau
- Dimensions : 10 cm x 7 cm

GARANTIE 2 ANS

**Livraison : 2 semaines maximum**

## BON DE COMMANDE

À compléter et à renvoyer avec votre règlement sous enveloppe affranchie à :
SOPHIA BOUTIQUE
45, avenue du Général Leclerc
60643 Chantilly Cedex

| DÉSIGNATION | RÉF | QTÉ | PRIX | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| Coffret Wagons-Lits | V212 | | **59€** | |
| Frais d'envoi | | | | **offerts** |
| TOTAL DE MA COMMANDE | | | | **€** |

### ADRESSE DE LIVRAISON

☐ M. ☐ Mme

Nom :

Prénom :

Adresse :

Code Postal

Ville :

Téléphone

E-mail : @

Pour la bonne gestion de votre commande, merci d'indiquer votre email

☐ J'accepte de revoir des offres par email des partenaires de Sophia Boutique.

### MON MODE DE RÈGLEMENT

☐ Je règle par chèque à l'ordre de **Sophia Boutique**

Pour régler par carte bancaire merci de contacter le 01 55 56 70 54 en précisant le code PHS225, ou rdv sur www.sophia-boutique.com

Les Éditions Croque Futur situées au 41 bis avenue Bosquet, Paris 7e, et qui éditent Sophia Boutique sont responsables de traitement et collectent des données afin de servir votre commande. Vos données pourront être transmises à d'autres organismes (presse, VAD, caritatif) et sont conservées pour une durée de 3 ans à partir de votre commande. Vous pouvez exercer vos droits d'accès, de rectification, de limitation, de portabilité, d'opposition, d'effacement au traitement de vos données et définir vos directives postmortem à l'adresse mail suivante : dpo@sophiaboutique.fr en joignant une copie de votre carte d'identité. Les Éditions Croque Futur disposent d'un délégué à la protection des données pouvant être contacté au 41 bis avenue Bosquet, Paris 7e ou à l'adresse mail dpo@sophiaboutique.fr. À tout moment vous pouvez introduire une réclamation auprès de la CNIL.

PHS225

LEGS | DONATIONS | ASSURANCES-VIE

**PAROLE DE TESTATRICE**

*Depuis longtemps je me dis qu'un monde sans le chant et la présence des oiseaux serait triste à mourir. C'est pour cette raison que j'ai souhaité soutenir la LPO et son action en faveur de la nature. Merci pour votre engagement pour la faune et l'environnement !*

Françoise. B.

# Agir pour protéger la nature durablement

Forte de plus d'un siècle d'engagement, la LPO est la première association de protection de la nature en France grâce à 220 000 personnes engagées à ses côtés. Reconnue d'utilité publique, les legs sont intégralement exonérés des droits de succession.

Soraya répond à vos questions et vous accompagne en toute confidentialité au **05 46 82 12 48** ou à **legs@lpo.fr**

Plus d'informations sur ***you.lpo.fr/legs9***

LPO
BIRDLIFE FRANCE